

**PENGARUH PEMUPUKAN PADA LAHAN GAMBUT TERHADAP  
KARAKTERISTIK TANAH, EMISI CO<sub>2</sub>, DAN PRODUKTIVITAS KARET**

Oleh

**SALMA J. FITRA**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**MALANG**

**2018**

**PENGARUH PEMUPUKAN PADA LAHAN GAMBUT TERHADAP  
KARAKTERISTIK TANAH, EMISI CO<sub>2</sub>, DAN PRODUKTIVITAS KARET**

**Oleh**

**SALMA J. FITRA**

**145040200111034**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar  
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN TANAH  
MALANG  
2018**

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2018

Salma J. Fitra  
14504020011134





## RINGKASAN

**SALMA J. FITRA. 145040200111034. Pengaruh Pemupukan pada Lahan Gambut terhadap Karakteristik Tanah, Emisi CO<sub>2</sub>, dan Produktivitas Karet. Di bawah bimbingan Sugeng Priyono sebagai Pembimbing Utama dan Maswar sebagai Pembimbing Pendamping.**

---

Terbatasnya ketersediaan lahan pertanian yang produktif menyebabkan pengembangan pertanian mengarah kepada lahan-lahan marginal salah satunya lahan gambut. Lahan gambut merupakan lahan yang memiliki tanah yang kaya akan bahan organik (C-organik >18%), dan tingkat kesuburan yang relatif rendah, tetapi berpotensi untuk ditingkatkan produktivitasnya seperti tanah mineral. Aspek yang perlu diteliti demi menunjang peningkatan produktivitas tanah gambut ialah sifat fisik dan kimianya. Tanah gambut memiliki berat isi yang sangat rendah, kadar abu yang rendah, pH sangat masam, N dan P yang tinggi tetapi secara kuantitatif jumlahnya sedikit tersedia untuk tanaman, dan KTK yang tinggi tetapi KB rendah sehingga kation-kation dasarnya (K, Ca, Mg, Na) juga rendah karena mudah tercuci. Berdasarkan karakteristik gambut tersebut maka perlu dilakukan pemupukan untuk dapat menunjang pertumbuhan tanaman. Salah satu tanaman yang dapat tumbuh dan beradaptasi pada lahan gambut ialah tanaman karet. Pemupukan juga dapat berpotensi meningkatkan proses dekomposisi tanah gambut sehingga dapat meningkatkan emisi CO<sub>2</sub> yang merupakan salah satu gas rumah kaca. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemupukan terhadap karakteristik tanah gambut, emisi CO<sub>2</sub> dan produktivitas tanaman karet.

Penelitian ini dilakukan di Desa Jabiren, Kecamatan Jabiren Raya, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah dan di Laboratorium Balai Penelitian Tanah Bogor pada bulan Desember 2017 hingga April 2018. Penelitian di lapang menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan, dengan tanaman karet sebagai tanaman indikator. Perlakuan terdiri dari kombinasi pupuk yaitu P0 (kontrol/pupuk dasar Urea, SP-36, dan KCl), P1 (kontrol + pupuk kandang sapi), P2 (kontrol + pupuk borax), dan P3 (kontrol + pupuk kandang sapi + pupuk borax). Parameter yang diamati meliputi berat isi tanah, kadar abu, pH, KTK, KB, kation basa dapat ditukar (K, Ca, Mg, Na), C-organik, N total, P tersedia, emisi CO<sub>2</sub>, dan pertambahan lingkaran batang serta produksi getah karet sebagai parameter yang diamati dari tanaman karet. Analisis data menggunakan analisis ragam pada taraf 5% dengan *Software Genstat* dan diuji lanjut dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemupukan dengan kombinasi kontrol dan pupuk kandang sapi (P1) berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimia tanah diantaranya KTK dengan hasil tertinggi 163,06 cmol/kg, N total dengan hasil tertinggi 2,07%, K dengan hasil tertinggi 0,34 cmol/kg, serta P tersedia dengan hasil tertinggi 294,9 ppm. Perlakuan P1 juga cenderung meningkatkan pertambahan lingkaran batang karet sebesar 7,11 cm selama periode 9 bulan. Sedangkan pada parameter berat isi, kadar abu, pH, KB, Ca, Mg, Na, C-organik, emisi CO<sub>2</sub>, serta produksi getah karet, diketahui perlakuan kombinasi pemupukan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Secara umum perlakuan pemupukan dengan dengan kombinasi kontrol dan pupuk kandang sapi (P1) merupakan perlakuan terbaik dalam memperbaiki karakteristik kimia tanah.

## SUMMARY

**SALMA J. FITRA. 145040200111034. The Effect of Fertilization on Peat Land to Soil Characteristic, CO<sub>2</sub> Emission, and Rubber Plant Productivity. Supervised by Sugeng Priyono as Main Supervisor and Maswar as Co Supervisor.**

---

The limited availability of productive agricultural land causes the development of agriculture leading to the marginal lands, one of which is peat land. Peat land is land with soil that rich in organic matter (C-organic >18%), and relatively has low level of fertility, but has the potential to increase its productivity such as mineral soils. The aspects that need to be researched in order to support the increase of peat productivity is the physical and chemical properties. Peat has a very low bulk density, low ash content, very acid pH, high N and P but quantitatively few are available for plant, and high of CEC but the base saturation is low so that its base cations (K, Ca, Mg, Na) also low because it is easily leached. Based on these characteristics of peat, fertilization needs to be done to support plant growth. One of the plant that can grow and adapt on peat land is the rubber plant. Fertilization can also potentially increase the process of decomposition of peat so that can increase CO<sub>2</sub> emission which is one of the greenhouse gases. Based on these things, this research was conducted to analyze the effect of fertilization on peat land to soil characteristic, CO<sub>2</sub> emission and rubber plant productivity.

The research was conducted in Jabiren Village, Jabiren Raya District, Pulang Pisau Regency, Central Kalimantan Province and in the Laboratory of Balai Penelitian Tanah Bogor in December 2017 until April 2018. The research was conducted using randomized block design (RAK) with 4 treatments and 4 replications, with rubber plant as plant indicator. The treatment consisted of combination of fertilizer, that were P0 (control / base fertilizer Urea, SP-36, and KCl), P1 (control + cow manure), P2 (control + borax fertilizer), and P3 (control + cow manure + borax fertilizer). Parameters observed in this research were soil bulk density, ash content, pH, CEC, base saturation, base cations exchangeable (K, Ca, Mg, Na), C-organic, N total, P availability, CO<sub>2</sub> emission, and the increasing of stem circumference and latex production that was parameters observed from rubber plant. The data were analyzed by analysis of variance at 5% level using Genstat Software and further tested by Duncan Multiple Range Test at 5% level.

The results showed that fertilizer with combination of control and cow manure (P1) significantly affected the soil chemical characteristics such as CEC with the highest result was 163,06 cmol/kg, N total with the highest result was 2,07%, K with the highest result was 0,34 cmol/kg, and P availability with the highest result was 294,9 ppm. The P1 treatment also tended to increase the increasing of stem circumference with the result was 7,11 cm for 9 months period. Whereas in the other parameters such as soil bulk density, ash content, pH, base saturation, base cations exchangeable (K, Ca, Mg, Na), C-organic, CO<sub>2</sub> emission, and latex production, known that fertilization combination treatment did not show any significant differences. In general, fertilization treatment with the combination of control and cow manure (P1) had the best effect of improving soil chemical characteristics.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemupukan pada Lahan Gambut terhadap Karakteristik Tanah, Emisi CO<sub>2</sub>, dan Produktivitas Karet.”

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. Ir. Sugeng Prijono, SU. dan Dr. Ir. Maswar, M. Agric. Sc., selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasihat, arahan dan bimbingannya kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU. selaku Ketua Jurusan Tanah, kepada Dr. Ir. Husnain, SP, MP, M.Sc selaku Kepala Balai Penelitian Tanah, beserta seluruh laboran di Laboratorium Balai Penelitian Tanah yang senantiasa membantu dalam proses penelitian.

Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada orangtua, adik, serta seluruh keluarga besar atas doa, cinta, kasih sayang, dan dukungan moral maupu materil yang diberikan kepada penulis. Ucapan terima kasih juga tak lupa penulis berikan kepada Alje, rekan satu topik penelitian, kepada Fara dan Tiara yang telah banyak memberikan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini, serta teman-teman SOILER maupun seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang secara langsung maupun tidak langsung telah turut serta membantu maupun memberi semangat dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan memberikan sumbangan pemikiran bagi ilmu pengetahuan.

Malang, Agustus 2018

Penulis



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Bandar Lampung pada tanggal 4 Januari 1996 sebagai putri pertama dari dua bersaudara dari Bapak Jaidil Fitra dan Ibu Sudarwati. Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Negeri Cibeber 1 Kota Cimahi pada tahun 2002 sampai tahun 2008. Penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah di SMP Negeri 3 Cimahi pada tahun 2008 sampai tahun 2011 dan dilanjutkan dengan pendidikan sekolah akhir di SMA Negeri 1 Padalarang Kabupaten Bandung Barat pada tahun 2011 sampai tahun 2014. Tahun 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi melalui jalur SBMPTN dan tahun 2016 masuk pada Minat Manajemen Sumber Daya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Selain menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif mengikuti kegiatan organisasi di BEM FP UB 2015 sebagai Staff Kementerian Luar Negeri, BEM FP UB 2016 sebagai Staff Ahli Pusat Jaminan Mutu Organisasi, dan HMIT FP UB 2017 sebagai Anggota Divisi Keprofesian Departemen Pengembangan Sumber Daya Manusia. Kepanitiaan yang pernah diikuti penulis yaitu *Agriculture Vaganza* FP UB 2015 sebagai Anggota Divisi Humas, PKK MABA FP UB 2015 sebagai Anggota Divisi Pendamping, PPM FP UB 2015 sebagai Divisi Pendamping, *Astra Weekend Academy* 2016 sebagai *Liaison Officer* (LO), PKK MABA FP UB 2016 sebagai Anggota Divisi Perlengkapan, PPM FP UB 2016 sebagai Anggota Divisi Perlengkapan, Open House LKM FP UB 2016 sebagai Anggota Divisi Perlengkapan, KALDERA HMIT FP UB 2016 sebagai Bendahara Pelaksana, KALDERA HMIT FP UB 2017 sebagai *Steering Committee* (SC), Pelatihan GIS dan *Survey* Tanah 2017 sebagai Anggota Divisi PDD, Olimpiade Ilmu Tanah 2017 sebagai Anggota Divisi PDD, Workshop Penulisan Proposal PKM 2017 sebagai Bendahara Pelaksana, GALIFU (Geomorfologi Analisis Lanskap dan Interpretasi Foto Udara) 2017 sebagai Anggota Divisi PDD, GATRAKSI HMIT FP UB 2017 sebagai Anggota Divisi Pendamping, dan GATRAKSI HMIT FP UB 2018 sebagai Anggota Divisi Pendamping.



## DAFTAR ISI

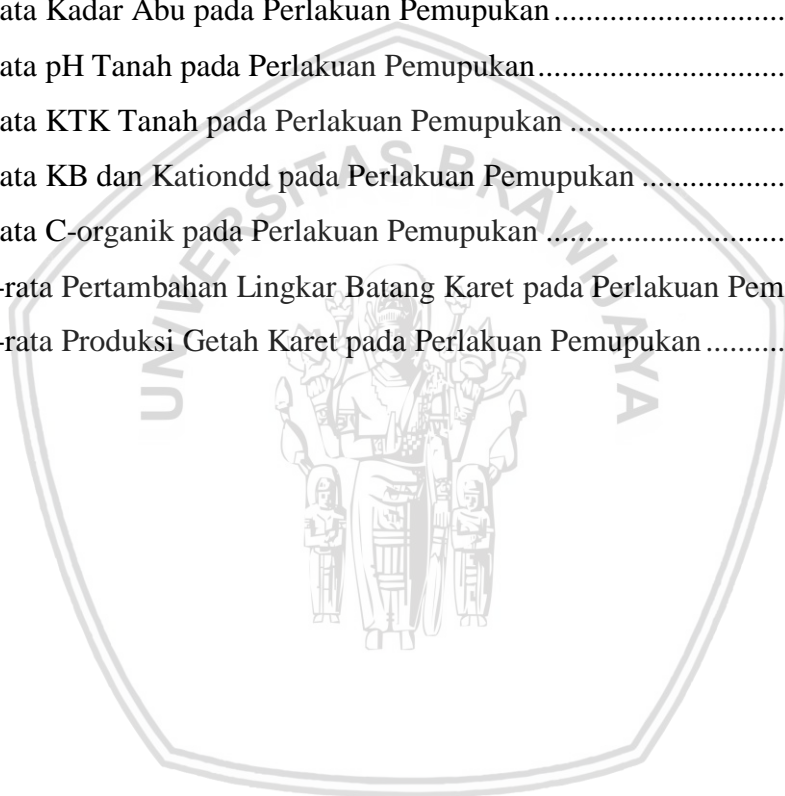
RINGKASAN .....	i
SUMMARY .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
 I. PENDAHULUAN .....	 1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Hipotesis.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
 II. TINJAUAN PUSTAKA .....	 5
2.1 Tanah Gambur.....	5
2.2 Tanaman Karet.....	11
2.3 Pemupukan pada Lahan Gambut .....	13
 III. METODE PENELITIAN.....	 15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	15
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	15
3.3 Rancangan Penelitian .....	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	16
3.5 Analisis Data .....	20
 IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 22
4.1 Hasil dan Pembahasan.....	22
4.2 Pembahasan Umum.....	34
 V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	 39
5.1 Kesimpulan .....	39

5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA .....	40
LAMPIRAN .....	43



## DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Luas Lahan Gambut di Indonesia .....	10
2.	Pupuk Hara Mikro Anorganik pada Tanaman .....	14
3.	Rincian Perlakuan Percobaan.....	16
4.	Parameter dan Metode Analisis .....	18
5.	Rata-rata Kadar Abu pada Perlakuan Pemupukan .....	24
6.	Rata-rata pH Tanah pada Perlakuan Pemupukan.....	25
7.	Rata-rata KTK Tanah pada Perlakuan Pemupukan .....	26
8.	Rata-rata KB dan Kationdd pada Perlakuan Pemupukan .....	27
9.	Rata-rata C-organik pada Perlakuan Pemupukan .....	28
10.	Rata-rata Pertambahan Lingkar Batang Karet pada Perlakuan Pemupukan...	32
11.	Rata-rata Produksi Getah Karet pada Perlakuan Pemupukan .....	33



**DAFTAR GAMBAR**

No.	Teks	Halaman
1.	Peta Sebaran Lahan Gambut di Indonesia .....	10
2.	Rata-rata Nilai Berat Isi Tanah pada Perlakuan Pemupukan .....	23
3.	Rata-rata N Total pada Perlakuan Pemupukan .....	29
4.	Rata-rata P Tersedia Tanah pada Perlakuan Pemupukan.....	30
5.	Rata-rata Emisi CO <sub>2</sub> Tanah pada Perlakuan Pemupukan .....	31



## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Denah Lokasi Percobaan.....	10
2.	Foto Penampang Tanah Gambut.....	14
3.	Dokumentasi .....	16
4.	Hasil Pengamatan pada Berbagai Parameter.....	18
5.	Grafik Standar Absorbansi pada Berbagai Parameter.....	24
6.	Analisis Ragam Berat Isi.....	25
7.	Analisis Ragam Kadar Abu.....	26
8.	Analisis Ragam pH .....	27
9.	Analisis Ragam KTK.....	28
10.	Analisis Ragam KB.....	32
11.	Analisis Ragam K dapat ditukar .....	33
12.	Analisis Ragam Ca dapat ditukar .....	10
13.	Analisis Ragam Mg dapat ditukar.....	14
14.	Analisis Ragam Na dapat ditukar.....	16
15.	Analisis Ragam N Total .....	18
16.	Analisis Ragam P Tersedia .....	24
17.	Analisis Ragam C-organik .....	25
18.	Analisis Ragam CO <sub>2</sub> .....	26
19.	Analisis Ragam Lingkar Batang September 2017 .....	27
20.	Analisis Ragam Produksi Getah.....	28
21.	Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah Menurut Balittanah 2009.....	32
22.	Kandungan Pupuk yang Digunakan.....	33

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tingginya laju konversi lahan pertanian sebagai dampak dari peningkatan jumlah penduduk, menyebabkan kebutuhan akan sumberdaya lahan pertanian semakin meningkat. Di sisi lain, ketersediaan lahan pertanian yang produktif semakin menurun. Pada tahun 2008 tercatat luas total lahan terdegradasi di Indonesia mencapai 77,8 ha (Dirjen Pengelolaan DAS dan Perhutan Sosial Kementerian Kehutanan, 2011 dalam Wahyunto dan Dariah, 2014). Sedangkan hasil analisis menunjukkan bahwa dari sekitar 29,8 juta ha lahan yang tidak dimanfaatkan atau terlantar, hanya sekitar 7,9 juta ha yang berpotensi tersedia untuk ekstensifikasi pertanian masa depan (Mulyani dan Agus, 2017).

Terbatasnya ketersediaan lahan pertanian tersebut menyebabkan pengembangan pertanian mengarah kepada lahan-lahan marginal. Lahan marginal merupakan lahan yang mempunyai keterbatasan dalam suatu hal baik satu komponen maupun lebih. Salah satu contoh lahan marginal yang telah banyak dikembangkan dan diteliti ialah lahan gambut. Pemanfaatan lahan gambut di bidang pertanian tidak dapat dihindari. Hal tersebut dikarenakan secara regional di kawasan ASEAN, Indonesia mempunyai lahan gambut terluas dan secara global Indonesia mempunyai lahan gambut tropika terluas (Agus *et al.*, 2014). Hasil analisis landsat TM dan data *survey* tanah sampai dengan tahun 2011 menunjukkan bahwa luas lahan gambut di Indonesia adalah sekitar 14,9 juta ha yang tersebar di tiga pulau di Indonesia yaitu Sumatera, Kalimantan, dan Papua (Wahyunto *et al.*, 2014).

Gambut merupakan tanah yang kaya akan bahan organik (C-organik >18%) karena terbentuk dari timbunan sisa-sisa tanaman yang belum melapuk sempurna (Agus dan Subiksa, 2008). Menurut Agus *et al.* (2014), gambut merupakan salah satu lahan dengan ekosistem yang unik, karena merupakan penyedia jasa lingkungan yaitu sebagai sumber cadangan karbon dan penyedia air, memiliki kesuburan yang rendah, tetapi berpotensi untuk ditingkatkan produktivitasnya agar dapat memberi keuntungan seperti tanah mineral. Salah satu aspek yang perlu diteliti demi menunjang peningkatan produktivitas lahan gambut ialah sifat fisik dan kimia tanahnya.



Sifat fisik tanah yang perlu diperhatikan dalam pengembangan lahan gambut untuk budidaya pertanian adalah gambut memiliki kadar air yang tinggi karena dapat menyimpan air dengan jumlah sangat besar sehingga berat isinya (*bulk density*) rendah, yang menyebabkan gambut memiliki daya menahan beban tanaman yang rendah pula. Sifat lainnya yang sangat penting terkait peningkatan produktivitas lahan gambut ialah sifat kimia tanahnya. Secara alami tanah gambut memiliki tingkat kesuburan yang rendah. Tanah gambut termasuk ke dalam tanah yang masam hingga sangat masam sehingga kandungan unsur hara makro maupun mikro yang tersedia bagi tanaman rendah.

Sifat-sifat alami yang dimiliki tanah gambut tersebut menyebabkan perlu dilakukannya perbaikan untuk meningkatkan daya dukung tanah gambut di bidang pertanian. Menurut Nurida dan Wihardjaka (2014), untuk memperbaiki kualitas gambut dilakukan pemupukan sebagai upaya meningkatkan kesuburan tanah, dan pemberian amelioran sebagai upaya memperbaiki sifat fisik dan kimia gambut.

Di sisi lain, pemupukan berpengaruh terhadap percepatan proses dekomposisi pada lahan gambut sehingga pemanfaatan lahan gambut tidak dapat dihindari pula dari isu emisi yang dihasilkan. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC, 2006) mencatat bahwa pada tahun 2000 di Indonesia, emisi gas rumah kaca (GRK) diperkirakan hingga 1,4 giga ton (Gt) CO<sub>2</sub>, dan 0,39 Gt diantaranya diperkirakan berasal dari lahan gambut. Hasil penelitian Handayani (2009) menyatakan bahwa pemupukan merupakan salah satu penyebab peningkatan produksi CO<sub>2</sub> yang dapat berpotensi menjadi emisi di lahan gambut. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan upaya untuk meningkatkan daya dukung lahan gambut untuk pertumbuhan tanaman demi memenuhi kebutuhan akan pertanian, tetapi juga ramah akan lingkungan.

Salah satu tanaman yang mempunyai daya adaptasi sehingga dapat tumbuh baik pada lahan gambut dan berperan dalam penyimpanan CO<sub>2</sub> ialah tanaman karet. Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan (2009), tanaman karet merupakan tanaman tahunan yang mampu memberikan manfaat dalam pelestarian lingkungan, terutama dalam hal penyerapan CO<sub>2</sub> dan penghasil O<sub>2</sub>. Tanaman karet dapat tumbuh pada kisaran pH 3,8-8,0 dan seperti tanaman lainnya membutuhkan unsur hara baik makro dan mikro untuk menunjang pertumbuhannya tetapi masih dapat tumbuh

pada lahan marginal (Dijkman, 1951 *dalam* Cahyo, 2014). Selain itu, di Kalimantan Tengah sebagai lokasi penelitian, tanaman karet merupakan salah satu komoditas yang cukup penting. Pada tahun 2012 luas perkebunan karet di Kalimantan Tengah mencapai 456.272 ha (Mokhtar *et al.*, 2014). Secara umum tanaman karet di Indonesia berperan penting sebagai sumber devisa negara yang dapat dimanfaatkan baik getah maupun kayunya.

Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian mengenai pengaruh dari pemupukan terhadap karakteristik tanah, emisi CO<sub>2</sub>, serta produktivitas tanaman karet penting dilakukan dalam upaya peningkatan daya dukung lahan gambut yang ramah lingkungan di bidang pertanian khususnya dalam peningkatan produktivitas tanaman karet.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, perumusan masalah dalam proposal penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh pemupukan terhadap karakteristik tanah gambut?
2. Apakah pemupukan berpengaruh pada emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan di lahan gambut?
3. Bagaimana pengaruh pemupukan terhadap produktivitas tanaman karet di lahan gambut?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang ada maka tujuan penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis pengaruh pemupukan terhadap karakteristik tanah gambut.
2. Mengkaji pengaruh pemupukan terhadap emisi CO<sub>2</sub> dari tanah gambut.
3. Menganalisis pengaruh pemupukan terhadap produktivitas tanaman karet di lahan gambut.

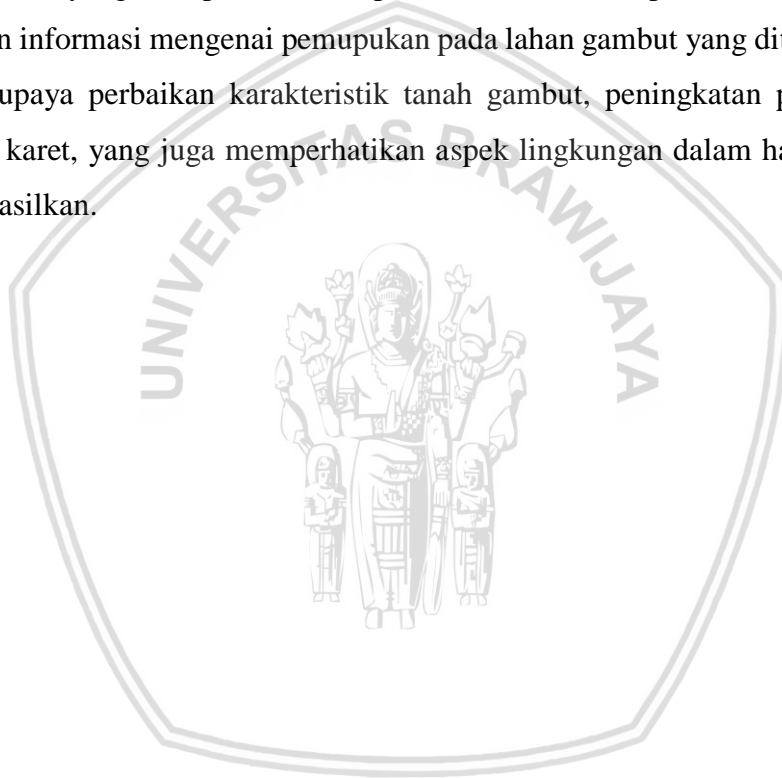
### 1.4 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini yaitu:

1. Terdapat perbedaan karakteristik tanah gambut akibat dari pemberian berbagai kombinasi pupuk.
2. Pemupukan mempengaruhi emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan di lahan gambut.
3. Berbagai kombinasi pemupukan menyebabkan perbedaan dalam meningkatkan produktivitas tanaman karet.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini diharapkan mampu menjadi tambahan informasi mengenai pemupukan pada lahan gambut yang ditanami karet, sebagai upaya perbaikan karakteristik tanah gambut, peningkatan produktivitas tanaman karet, yang juga memperhatikan aspek lingkungan dalam hal emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan.





## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanah Gambut

#### 2.1.1 Definisi Gambut

Menurut Permentan No.14 Tahun 2009, Gambut merupakan tanah hasil akumulasi timbunan bahan organik dengan komposisi lebih dari 65% yang terbentuk secara alami dalam jangka waktu ratusan tahun dari lapukan vegetasi yang tumbuh di atasnya yang terhambat proses dekomposisinya karena suasana anaerob dan basah.

Menurut Soil Survey Staff (2014), tanah organik atau disebut histosol (gambut) memiliki ciri diantaranya ialah:

1. Tidak mempunyai sifat-sifat tanah andik pada 60% atau lebih ketebalan diantara permukaan tanah dan kedalaman 60 cm, atau diantara permukaan tanah dan kontak densik, litik, atau paralitik, atau duripan, apabila lebih dangkal, dan
2. Memiliki bahan tanah organik yang memenuhi satu atau lebih sifat berikut:
  - a. Terletak di atas bahan-bahan sinderi, fragmental, atau batuapung, dan/atau mengisi celah-celah di antara batu-batuan tersebut, dan langsung di bawah bahan-bahan tersebut terdapat kontak densik, litik, atau paralitik
  - b. Apabila ditambahkan dengan bahan-bahan sinderi, fragmental, atau batuapung yang berada di bawahnya, maka total ketebalannya sebesar 40 cm atau lebih, di antara permukaan tanah dan kedalaman 50 cm; atau
  - c. Menyusun dua pertiga atau lebih dari ketebalan total tanah sampai ke kontak densik, litik, atau paralitik, dan tidak mempunyai horizon mineral atau memiliki horizon mineral dengan ketebalan total 10 cm atau kurang; atau
  - d. Jenuh air selama 30 hari atau lebih, tiap tahun pada tahun-tahun normal (atau telah didrainase), mempunyai batas di dalam 40 cm dari permukaan tanah, dan memiliki ketebalan total salah satu dari berikut:
    - (1) 60 cm atau lebih apabila tiga perempat bagian volumenya atau lebih terdiri dari serat-serat lumut, atau apabila berat jenisnya, lembab, sebesar kurang dari 0,1 g/cm<sup>3</sup>; atau

- (2) 40 cm atau lebih apabila terdiri dari bahan saprik atau hemik, atau bahan fibrik yang kurang dari tiga perempat (berdasarkan volume) terdiri dari serat-serat lumut dan berat jenisnya, lembab, sebesar 0,1 g/cm<sup>3</sup> atau lebih.

Lahan gambut merupakan ekosistem lahan basah yang ditandai dengan akumulasi bahan organik dalam jangka waktu yang lama. Akumulasi ini terjadi karena bahan organik menumpuk di permukaan lahan jauh lebih cepat daripada laju dekomposisinya. Terbentuknya gambut hampir selalu terjadi dalam kondisi tergenang (*water logged*) atau di cekungan pesisir yang basah dimana bahan organik diproduksi dalam jumlah banyak (Wahyunto dan Suryadiputra, 2008).

### 2.1.2 Proses Pembentukan Tanah Gambut

Terdapat dua macam tanah gambut berdasarkan proses pembentukannya yaitu:

1. Gambut Tropika (di negara-negara beriklim tropis) terbentuk karena tergenang (*waterlogged*) sehingga sangat reduktif ( $E_h < -150$  mv)
2. Gambut Temprate (di negara-negara beriklim subtropis) terbentuk karena suhu dingin ( $< 7^{\circ}\text{C}$ )

Tanah gambut di Indonesia yang termasuk ke dalam gambut tropika terbentuk melalui proses paludifikasi atau penebalan gambut karena tumpukan bahan organik dalam keadaan tergenang air. Bahan utama dari gambut tropika diantaranya biomassa tumbuhan terutama pohon-pohon. Laju pembentukan lapisan gambut ini sangat lambat dan berbeda antara satu tempat dengan tempat lainnya yang dipengaruhi oleh banyak faktor, utamanya lingkungan setempat. Perubahan lingkungan setempat umumnya yang sudah berbeda dari sebelumnya misalnya kerapatan hutan dan jenis vegetasi hutan yang tumbuh di atasnya mengakibatkan pertumbuhan atau pembentukan gambut terhenti (Noor *et al.*, 2014).

Di Indonesia tanah gambut terbentuk antara 6.800-4.200 tahun yang lalu (Andriesse, 1994 dalam Agus dan Subiksa, 2008) dan di Kalimantan Tengah umur gambut yaitu 6.230 tahun pada kedalaman 100 cm sampai 8.260 tahun pada kedalaman 5 m (Siefermann *et al.*, 1988 dalam Agus dan Subiksa, 2008).

Pembentukan gambut tropika merupakan hasil dari proses transformasi dan translokasi. Proses transformasi yaitu proses pembentukan biomassa oleh nutrisi



terlarut, air, udara, dan radiasi matahari. Sedangkan proses translokasi yaitu pemindahan bahan akibat gerakan air dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah dan gerakan angin atau udara yang disebabkan karena adanya perbedaan tekanan (Noor *et al.*, 2014).

### 2.1.3 Karakteristik Tanah Gambut

#### 2.1.3.1 Karakteristik Fisika Gambut

Karakteristik fisik gambut menurut Agus dan Subiksa (2008), yang penting untuk bidang pertanian ialah kadar air, berat isi (*Bulk Density*/BD), daya menahan beban atau *bearing capacity*, subsiden (penurunan permukaan), dan mengering tidak balik atau *irreversible drying*. Gambut memiliki kadar air tanah berkisar 100-1.300% dari berat keringnya yang artinya gambut memiliki kemampuan untuk menyerap air sampai 13 kali bobotnya. Sehingga menyebabkan BD tanah gambut menjadi rendah yaitu berkisar antara 0,1 sampai 0,2 g/cm<sup>3</sup> tergantung pada tingkat dekomposisinya. Nilai BD yang rendah tersebut dapat menyebabkan daya menahan atau menyangga beban (*bearing capacity*) menjadi rendah pula.

#### 2.1.3.2 Karakteristik Kimia Gambut

Menurut Hartatik *et al.* (2011), karakteristik kimia gambut di Indonesia beragam ditentukan oleh kandungan mineral, ketebalan, jenis tanaman penyusun gambut, jenis mineral di dasar gambut, dan tingkat dekomposisi gambut.

Lahan gambut umumnya memiliki kemasaman yang tinggi dengan kisaran pH 3-5. Salah satu gambut yang berada di Kalimantan Tengah memiliki kisaran pH 3,25 – 3,75 (Halim, 1987; Salampak, 1999 dalam Agus dan Subiksa, 2008).

Disisi lain kapasitas tukar kation (KTK) tergolong sangat tinggi yaitu 90-200 cmol/kg (Hartatik *et al.*, 2011), sehingga kejenuhan basa nya rendah. KTK tinggi menunjukkan kapasitas jerapan gambut tinggi tetapi kekuatan jerapannya lemah, sehingga kation-kation K, Ca, Mg dan Na akan mudah tercuci. Tanah gambut memiliki kandungan N, P, K dalam bentuk organik sehingga menyebabkan ketersediannya untuk tanaman rendah.

Kandungan N total tanah gambut di Indonesia termasuk ke dalam tingkat rendah yaitu 0,3 dan 2,1% sehingga N yang tersedia bagi tanaman berkisar hanya 1% saja (Dohong, 1999 *dalam* Dariah *et al.*, 2014). Tanah gambut juga memiliki tingkat menjerap P yang rendah dikarenakan tanah yang terlalu masam (Dariah *et al.*, 2014).

Kejenuhan basa (Ca, Mg, K, Na) gambut juga tergolong rendah yaitu 5-10% saja dari rata-rata yang dibutuhkan tanaman ialah 30%. Kandungan unsur hara mikro pada tanah gambut juga rendah dan sering terjadi defisiensi sehingga tidak atau kurang tersedia bagi tanaman. Hal tersebut dikarenakan pH tanah yang rendah. Selain hara makro, tanah gambut juga memiliki kandungan unsur mikro seperti Cu, Zn, Fe, Mn, B, dan Mo yang rendah (Dariah *et al.*, 2014).

Karena itulah tingkat kesuburan gambut secara alamiah rendah dan mengandung beragam asam-asam organik yang sebagian bersifat racun bagi tanaman (Agus dan Subiksa, 2008).

#### 2.1.4 Klasifikasi Tanah Gambut

Menurut Agus dan Subiksa (2008), selain berdasarkan proses pembentukannya, gambut diklasifikasikan lagi berdasarkan beberapa hal diantaranya:

##### 1. Berdasarkan tingkat kematangan

- Gambut saprik (matang) adalah gambut yang sudah melapuk lanjut dan bahan asalnya tidak dikenali, berwarna coklat tua sampai hitam, dan bila diremas kandungan seratnya <15%.
- Gambut hemik (setengah matang) adalah gambut setengah lapuk, sebagian bahan asalnya masih bisa dikenali, berwarna coklat, dan bila diremas bahan seratnya 15 – 75%.
- Gambut fibrik (mentah) adalah gambut yang belum melapuk, bahan asalnya masih bisa dikenali, berwarna coklat, dan bila diremas >75% seratnya masih tersisa.

## 2. Berdasarkan tingkat kesuburannya

- Gambut eutrofik adalah gambut yang subur yang kaya akan bahan mineral dan basa-basa serta unsur hara lainnya. Gambut yang relatif subur biasanya adalah gambut yang tipis dan dipengaruhi oleh sedimen sungai atau laut.
- Gambut mesotrofik adalah gambut yang agak subur karena memiliki kandungan mineral dan basa-basa sedang.
- Gambut oligotrofik adalah gambut yang tidak subur karena miskin mineral dan basa-basa. Bagian kubah gambut dan gambut tebal yang jauh dari pengaruh lumpur sungai biasanya tergolong gambut oligotrofik.

## 3. Berdasarkan lingkungan pembentukannya

- Gambut ombrogen adalah gambut yang terbentuk pada lingkungan yang dipengaruhi oleh air hujan.
- Gambut topogen adalah gambut yang terbentuk di lingkungan yang mendapat pengayaan air pasang sehingga gambut topogen lebih kaya mineral dan lebih subur dibandingkan dengan gambut ombrogen.

## 4. Berdasarkan kedalamannya

- Gambut dangkal (50 – 100 cm)
- Gambut sedang (100 – 200 cm)
- Gambut dalam (200 – 300 cm)
- Gambut sangat dalam (> 300 cm)

## 5. Berdasarkan lokasi pembentukannya

- Gambut pantai adalah gambut yang terbentuk dekat pantai laut dan mendapat pengayaan mineral dari air laut.
- Gambut pedalaman adalah gambut yang terbentuk di daerah yang tidak dipengaruhi oleh pasang surut air laut tetapi hanya oleh air hujan.
- Gambut transisi adalah gambut yang terbentuk di antara kedua wilayah tersebut, yang secara tidak langsung dipengaruhi oleh air pasang laut.

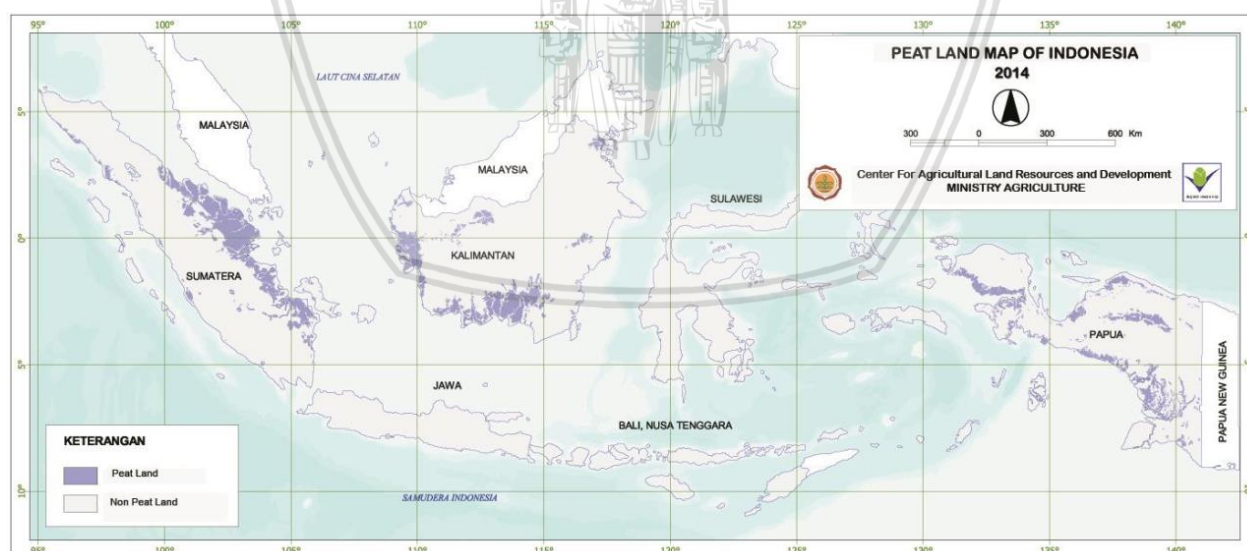
### 2.1.5 Sebaran dan Potensi Tanah Gambut di Indonesia

Menurut (Wahyunto *et al.*, 2014), hasil analisis landsat TM dan data *survey* tanah sampai dengan tahun 2011 menunjukkan bahwa luas lahan gambut di Indonesia adalah sekitar 14,9 juta ha yang tersebar di tiga pulau di Indonesia yaitu di Sumatera, Kalimantan, dan Papua.

**Tabel 1.** Luas Lahan Gambut di Indonesia

Provinsi/Pulau	Luasan	
	Hektar	Persentase
Aceh	215.704	3,35
Sumatera Timur	261.234	4,06
Sumatera Barat	100.687	1,56
Riau	3.867.413	60,08
Kepulauan Riau	8.186	0,13
Jambi	621.089	9,65
Bengkulu	8.052	0,13
Bangka Belitung	1.262.385	19,61
Sumatera Selatan	42.568	0,66
Lampung	49.331	0,77
<b>SUMATERA</b>	<b>6.436.649</b>	<b>100</b>
Kalimantan Barat	1.680.135	35,16
Kalimantan Tengah	2.659.234	55,66
Kalimantan Selatan	106.271	2,22
Kalimantan Timur	332.265	6,96
<b>KALIMANTAN</b>	<b>4.777.905</b>	<b>100</b>
Papua	2.644.438	71,65
Papua Barat	1.046.483	28,35
<b>PAPUA</b>	<b>3.690.921</b>	<b>100</b>
<b>TOTAL</b>	<b>14.905.475</b>	<b>100</b>

Sumber: Wahyunto *et al.*, 2014

**Gambar 1.** Peta Sebaran Lahan Gambut di Indonesia (Wahyunto *et al.*, 2014)

Di Kalimantan, lahan gambut yang masih didominasi kawasan hutan (mangrove, hutan gambut, hutan produksi) seluas 2.402.362 ha (49,9%) dan semak belukar seluas 1.373.563 ha (28,6%). Lahan gambut digunakan untuk pertanian antara lain: perkebunan, lahan pertanian (makanan dan hortikultura) dan sawah

masing-masing adalah sebesar 298.156 ha (6,2%), 255.835 ha (5,3%) dan 127.781 ha (2,7%). Lahan gambut yang telah digunakan untuk pemukiman sebesar 20.966 ha (0,6%) (Wahyunto *et al.*, 2014).

Lahan gambut dapat digunakan untuk pertanian yaitu penanaman tanaman pangan semusim maupun tanaman tahunan seperti tanaman karet, kelapa sawit, kopi, kakao, maupun tanaman sagu, dengan teknik pengelolaan air dan pemberian amelioran untuk meningkatkan kesuburan tanah gambut (Agus dan Subiksa, 2008).

Selain itu, gambut juga berpotensi sebagai penyimpan karbon dan berkaitan dengan isu emisi gas rumah kaca. Tanah gambut menyimpan karbon lebih tinggi dari tanah mineral yaitu 10 kali dari karbon yang disimpan oleh tanah dan tanaman pada tanah mineral (Agus dan Subiksa, 2008). Menurut Dariah *et al.* (2011) mengemukakan bahwa simpanan karbon pada lahan gambut dengan kondisi alami relatif stabil. Namun, jika kondisi tersebut terganggu maka akan terjadi proses percepatan pelapukan (dekomposisi) sehingga karbon yang tersimpan di dalam lahan gambut akan teremisi membentuk gas rumah kaca terutama gas CO<sub>2</sub>.

## 2.2 Tanaman Karet

Indonesia adalah negara kedua penghasil karet alam di dunia yaitu sekitar 28% dari produksi karet dunia di tahun 2010. Pengembangan karet Indonesia dalam kurun waktu 3 dekade mengalami pertumbuhan pesat dan peningkatan ekspor karet cukup signifikan dalam kurun waktu lima tahun terakhir. Sedangkan dari aspek penyerapan tenaga kerja, pertanaman karet mampu menyerap lebih dari 2 juta tenaga kerja (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2013).

Menurut AgFor Sulawesi (2013), tanaman karet merupakan komoditi perkebunan yang penting di Indonesia. Terdapat lebih dari 3,4 juta ha perkebunan karet di Indonesia yang 85% diantaranya yaitu seluas 2,9 ha merupakan perkebunan karet yang dikelola oleh rakyat atau petani skala kecil, dan sisanya merupakan perkebunan besar yang dikelola swasta ataupun milik negara. Daerah penghasil karet terbesar di Indonesia berada di Sumatera dan Kalimantan.

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan tanaman perkebunan yang diambil getahnya pada umur 5 tahun. Sedangkan kayu dari tanaman karet dapat berguna untuk bahan bangunan seperti rumah maupun furniture dan lain-lain (Purwanta *et al.*, 2008).



Terdapat beberapa hal yang merupakan syarat tumbuh bagi tanaman karet agar dapat mencapai produktivitas maksimal menurut Damanik *et al.* (2010) diantaranya ialah sebagai berikut.

1. Iklim

Daerah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman karet ialah pada zona antara 150 LS dan 150 LU, dengan suhu 25-30°C

2. Curah Hujan

Curah hujan optimal untuk tanaman karet ialah 2000-2.500 mm/tahun dengan hari hujan 100 sampai dengan 150 pertahun dan lebih baik lagi jika curah hujan merata sepanjang tahun. Sebagai tanaman tropis, karet membutuhkan sinar matahari sepanjang hari minimum 5-7 jam perhari

3. Tinggi Tempat

Tanaman karet tumbuh optimal pada dataran rendah dengan ketinggian 200-300 mdpl

4. Angin

Tanaman karet merupakan pohon yang tumbuh tinggi dan berbatang besar sehingga angin yang terlalu kencang kurang baik bagi tanaman karet. Tinggi pohon dewasa tanaman karet dapat mencapai 15-25 m

5. Tanah

Berbagai jenis tanah dapat sesuai dengan syarat tumbuh tanaman karet dengan pH tanah yang cocok ialah 5-6 dengan batas toleransi 4-8 atau mendekati normal. Sifat tanah lainnya yang baik untuk pertumbuhan tanaman karet ialah aerasi dan drainase cukup, tekstur tanah remah, kemiringan lahan <16% serta permukaan air tanah <100 cm.

Menurut Kesatuan Pengelolaan Hutan Dampelas Tinombo (2012), tanaman karet dapat tumbuh dan beradaptasi pada kondisi lahan yang kurang subur sehingga amat baik untuk reboisasi dan rehabilitasi lahan. Selain itu, tanaman karet merupakan tanaman tahunan yang mampu memberikan manfaat dalam pelestarian lingkungan terutama dalam hal penyerapan CO<sub>2</sub> dan penghasil O<sub>2</sub> (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2013).



### 2.3 Pemupukan pada Lahan Gambut

Lahan gambut umumnya memiliki tingkat kesuburan yang rendah, miskin unsur hara, dan porous sehingga diperlukan penambahan bahan yang dapat memperbaiki karakteristik-karakteristik lahan gambut tersebut (Najiyati *et al.*, 2005). Upaya pemberian bahan ke dalam tanah untuk meningkatkan kesuburan tanah disebut dengan pemupukan (Hardjowigeno, 2010). Sedangkan pupuk merupakan salah satu bahan yang digunakan sebagai sumber unsur hara (Najiyati *et al.*, 2005). Menurut Hardjowigeno (2010) terdapat dua jenis pupuk yaitu pupuk organik dan anorganik. Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari bahan-bahan organik seperti pupuk kandang, pupuk kompos, pupuk hijau, dan lain-lain. Secara umum dalam tiap ton pupuk kandang mengandung 5 kg N, 3 kg  $P_2O_5$ , dan 5 kg  $K_2O$  serta unsur-unsur hara lain dalam jumlah yang relatif kecil. Pupuk kandang juga dapat berperan sebagai amelioran sehingga dapat memperbaiki karakteristik fisik dan kimia tanah gambut (Najiyati *et al.*, 2005).

Kelebihan dari pupuk organik ini ialah dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan pH tanah, menambah unsur hara makro maupun mikro, meningkatkan keberadaan organisme pengurai dalam tanah, dan ramah lingkungan. Sedangkan kelemahannya ialah dibutuhkan dalam jumlah yang banyak, respon tanaman lebih lambat, dan dapat menjadi sumber hama dan penyakit tanaman jika proses pembuatan tidak sempurna (Najiyati *et al.*, 2005).

Pupuk anorganik merupakan hasil dari mineralisasi batuan. Pupuk anorganik ditambahkan ke dalam tanah guna meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah. Pupuk anorganik mengandung unsur hara yang tinggi dan dapat langsung diserap oleh tanaman, namun pemberian pupuk anorganik dalam jangka panjang akan berdampak pada penurunan kualitas tanah atau degradasi lahan. Sehingga penggunaan pupuk anorganik harus diimbangi dengan penggunaan pupuk organik atau pemberian bahan organik (Hardjowigeno, 2010).

**Tabel 2.** Pupuk Hara Makro Anorganik pada Tanaman

Unsur	Fungsi	Gejala Kekurangan Unsur Hara Makro	Ditanggulangi dengan Pupuk
Nitrogen (N)	1. Merangsang pertumbuhan tanaman 2. Berperan dalam pembentukan protein, lemak, dan hijau daun	1. Tanaman Kerdil 2. Pertumbuhan akar terhambat 3. Daun menguning mulai dari pangkal	Urea, ZA, NPK
Posfor (P)	1. Merangsang perkembangan buah, bunga, dan biji 2. Mempercepat pematangan buah 3. Memperkokoh batang	1. Pertumbuhan terhambat 2. Daun ungu dan coklat mulai dari ujung daun 3. Bentuk atau ukuran buah tidak sempurna	SP-36, NPK, DS
Kalium (K)	1. Memperkuat daun, bunga, dan buah 2. Membentuk protein dan karbohidrat 3. Mempertinggi daya tahan terhadap kekeringan dan penyakit	1. Daun mengkerut, warna menguning dari tulang daun 2. Bentuk atau ukuran buah tidak sempurna	NPK, KCl, ZK
Kalsium (Ca)	1. Membentuk bulu akar 2. Memperkuat batang 3. Merangsang pembentukan biji	1. Tunas dan akar tidak dapat tumbuh secara sempurna 2. Tepi daun muda mongering (klorosis) 3. Daun menguning mulai dari pucuk	Kapur pertanian atau kapur tohor, Dolomit, Kieserit
Magnesium (Mg)	1. Membentuk dan memperbanyak hijau daun 2. Membentuk lemak 3. Merangsang pertumbuhan enzim	1. Daun menguning dan nampak bercak-bercak coklat 2 Tulang daun menguning kemudian rontok 3. Pertumbuhan biji sangat lemah	Dolomit, Kieserit
Sulfur (S)	1. Membentuk bintil akar 2. Merangsang pertumbuhan protein 3. Membantu pertumbuhan anakan	1. Daun menguning 2. Tanaman kerdil dan kurus 3. Pemasakan buah terhambat	Belerang

Sumber: Najiyati *et al.*, (2005)

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2017 – April 2018 di Desa Jabiren, Kecamatan Jabiren Raya, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah dan di Laboratorium Balai Penelitian Tanah, Jalan Tentara Pelajar No.12 Cimanggu, Bogor, Jawa Barat.

#### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam melakukan penelitian di lapangan ialah bor gambut, ring sampel, sekop, pisau lapang, kayu penekan, plastik klip, meteran, dan label, untuk melakukan pengambilan sampel tanah.

Sedangkan analisis laboratorium diantaranya untuk karakteristik fisik tanah alat yang dibutuhkan ialah neraca analitik, cawan alumunium, cawan porselin, mortar, pistil, ayakan tanah 2 mm, oven, tanur listrik, dan sendok kecil. Untuk analisis karakteristik kimia tanah menggunakan buret, stoples plastik kedap udara, botol plastik, *stirrer*, labu erlenmeyer, corong, beker gelas botol kocok 100 ml, dispenser 50 ml, mesin pengocok, labu semprot 500 ml, pH meter, dispenser 25 ml dan 10 ml, tabung reaksi, pipet 2 ml, botol kocok 50 ml, spektrofotometer, tabung perkolasi, labu ukur 50 ml, labu ukur 100 ml, pompa isap, *auto analyzer*, *atomic absorption spectrophotometer* (AAS), tabung *digestion* dan blok *digestion*, *microwave digestion*. Serta alat tulis pada semua pengamatan.

Bahan yang digunakan dalam melakukan penelitian ialah sampel tanah utuh dan komposit dari lahan gambut yang didrainase dengan tutupan lahan tanaman karet sebanyak 16 jenis yang berasal dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Untuk analisis kimia tanah menggunakan KOH 0,2 N, BaCl 3 N, HCl 0,2 N, indikator fenoptalain dan metil jingga 0,1% (1 g/100 ml alkohol 90%), larutan buffer pH 7 dan pH 4, KCl 1 M, air bebas ion, pengestrak bray, pereaksi pewarna P, kertas saring, *filter pulp*, pasir kwarsa bersih, ammonium asetat 1 M pH 7, etanol 96%, NaCl 10%, deret standar K, Na, Ca, Mg, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 1 N, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, larutan standar 5000 ppm C, NaOCl.

### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menggunakan empat perlakuan dengan satu kontrol dan tiga kombinasi pemupukan serta terdapat empat ulangan. Pupuk yang digunakan ialah berbagai macam kombinasi pupuk organik dan anorganik diantaranya ialah pupuk dasar sebagai kontrol (Urea, SP-36, KCl, dan kieserit), pupuk kandang sapi, dan pupuk borax.

**Tabel 3.** Rincian Perlakuan Percobaan

Kode	Perlakuan	Dosis pupuk dan amelioran (ton/ha/6 bulan*)					
		Pukan	Urea	SP-36	KCl	Kieserit	Borax
P0	Kontrol/ Pupuk Dasar	-	0,2	0,17	0,2	0,1	-
P1	Pupuk Dasar + Pupuk Kandang	2	0,2	0,17	0,2	0,1	-
P2	Pupuk Dasar + Pupuk Borax	-	0,2	0,17	0,2	0,1	0.02
P3	Pupuk Dasar + Pupuk Kandang + Pupuk Borax	2	0,2	0,17	0,2	0,1	0.02

Keterangan : \*) Dosis pupuk menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2017 yang dikonversi ke dalam ton/ha

Luas total lahan penelitian ialah 2,16 ha yang dibagi ke dalam 16 petak sesuai dengan perlakuan dan ulangan yang dilakukan. Setiap petak memiliki luas 50 x 27 m, terdiri dari 90 tanaman karet yang ditanam dengan jarak tanam 5 m (antar baris tanaman) x 3 m (dalam baris tanaman) (Lampiran 1). Sehingga total tanaman karet pada lahan penelitian yaitu 1.440 tanaman.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Pengambilan Sampel Tanah Utuh dan Komposit

Sampel tanah utuh digunakan untuk mengamati karakteristik fisika tanah yaitu berat isi tanah gambut. Masing-masing petak diambil satu sampel tanah utuh disekitar akar tanaman karet menggunakan ring. Langkah kerja pengambilan sampel utuh ialah ring sampel diletakkan di tanah yang telah dibersihkan permukaannya terlebih dahulu dari rumput maupun seresah, kemudian ring ditekan hingga tiga per empat bagiannya masuk ke dalam tanah. Lalu ring kedua diletakkan di atas ring pertama dan ditekan hingga 1 cm bagian bawah ring kedua masuk ke dalam tanah. Ring pertama dan kedua selanjutnya dipisahkan dan ring pertama

diambil dengan cara menggali tanah disekitarnya terlebih dahulu. Setelah terangkat, bagian atas, bawah maupun samping ring dibersihkan dari kelebihan tanah. Setelah ring rata dengan tanah, selanjutnya tanah di dalam ring dikeluarkan secara hati-hati dan dimasukkan ke dalam plastik yang telah diberi label.

Sedangkan untuk sampel komposit digunakan untuk mengamati karakteristik fisik tanah gambut yaitu kadar abu dan C-organik dan karakteristik kimia tanah gambut yaitu pH, N, P, kation-kation basa (K, Ca, Mg, Na), KB, KTK, dan emisi CO<sub>2</sub>. Satu petak percobaan diambil tanahnya pada 5 titik di sekitar batang tanaman (radius 1 m dari pohon) yang selanjutnya dikompositkan. Setiap petak diambil sebanyak  $\pm 1$  kg tanah lalu dimasukkan ke dalam plastik dan diberi label sesuai masing-masing perlakuan dan ulangan.

#### **3.4.2 Pengamatan Lingkar Batang dan Pengumpulan Data Produksi Getah**

Pengamatan lingkar batang dilakukan pada tanaman karet yang telah berusia 11 tahun dan dipilih 10 tanaman karet sebagai tanaman sampel pada setiap petak percobaan, yang diukur lingkar batangnya menggunakan meteran pada ketinggian 1,2 meter dari permukaan tanah. Sedangkan batang-batang yang terdapat cabang sebelum ketinggian 1,2 meter, maka lingkar batang setiap cabang diukur.

Parameter pertambahan lingkar batang didapatkan dengan cara mencari selisih antara lingkar batang pada tahun 2017 dengan lingkar batang pada tahun sebelumnya yaitu 2016. Data lingkar batang pada tahun 2016 dan data produksi getah karet didapatkan dari Laporan Tahunan kegiatan Ex ICCTF tahun 2016 oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Tengah.

#### **3.4.3 Analisis Laboratorium**

Analisis laboratorium yang dilakukan meliputi parameter karakteristik tanah baik fisika maupun kimia untuk setiap petak percobaan. Jenis analisis dan metode yang digunakan tersaji pada Tabel 4.



**Tabel 4.** Parameter dan Metode Analisis

Parameter	Metode Analisis
Berat Isi	Gravimetri
Kadar Abu	LOI
pH H <sub>2</sub> O	Glass Elektrode
KTK	Kolorimetri
Kejenuhan Basa	-
C-organik	LOI
N total	Kjehdahl
P tersedia	Bray I
K <sub>dd</sub>	NH <sub>4</sub> OAc 1 N pH 7
Ca <sub>dd</sub>	NH <sub>4</sub> OAc 1 N pH 7
Mg <sub>dd</sub>	NH <sub>4</sub> OAc 1 N pH 7
Na <sub>dd</sub>	NH <sub>4</sub> OAc 1 N pH 7
Emisi CO <sub>2</sub>	Titration

#### 1. Berat Isi

Sebelum sampel dikeluarkan, cawan alumunium ditimbang terlebih dahulu. Selanjutnya sampel di dalam plastik dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam cawan alumunium hingga bersih dan ditimbang sebagai berat basah tanah+cawan. Sampel tanah basah yang telah ditimbang tersebut lalu dikeringkan dengan oven 100°C selama 2 x 24 jam atau sampai berat keringnya konstan. Plastik yang telah bersih dari sampel tanah basah juga ditimbang beratnya. Setelah 2 x 24 jam, sampel tanah di dalam oven tersebut dikeluarkan dan dimasukkan didinginkan di dalam desikator selama 5-10 menit. Sampel kemudian ditimbang sebagai berat kering tanah+cawan dan dilakukan perhitungan.

#### 2. Kadar Abu dan C-organik

Kadar abu diamati dengan cara pengabuan pada suhu 700°C, sehingga semua bahan organik terbakar atau hilang dan yang tertinggal adalah bahan mineralnya saja sebagai kadar abu. Bobot yang hilang merupakan bahan organik yang dapat dikonversi menjadi kadar C-organik. Sampel kering sisa pengamatan berat isi dan kadar air ditumbuk dan diayak pada ayakan 2 mm. Sebelumnya dilakukan penimbangan cawan porselen yang selanjutnya ditambahkan dengan tanah gambut sebanyak 1 g ke dalam cawan tersebut. Sampel+cawan tersebut kemudian dikeringkan pada oven 100°C selama 3 jam. Setelah itu ditimbang beratnya dan dimasukkan ke dalam tanur dengan



pengaturan suhu mula-mula 300°C dan suhu akan meningkat menjadi 550-700°C. Proses tersebut memakan waktu 6 jam. Selanjutnya tanur dimatikan dan dibiarkan semalam, lalu didinginkan di dalam desikator dan ditimbang.

### 3. pH H<sub>2</sub>O (1:1)

Sebanyak 10 g contoh tanah ditimbang, lalu dimasukkan ke dalam botol kocok. Selanjutnya ditambahkan 50 ml air bebas ion ke dalam botol kocok. Setelah itu dilakukan pengocokan dengan mesin pengocok selama 30 menit. Suspensi tanah diukur dengan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan penyangga pH 7 dan pH 4. Hasilnya lalu dicatat.

### 4. Kation dapat ditukar (K, Na, Ca, Mg), Kapasitas Tukar Kation (KTK), dan Kejenuhan Basa (KB)

Sebanyak 2,5 g contoh tanah dicampurkan dengan kurang lebih 10 g pasir kwarsa. Dimasukkan ke dalam tabung perkolasi yang telah dilapisi filter pulp dan pasir kwarsa. Lalu ditambahkan kembali pasir kwarsa sebanyak 2,5 g. Selanjutnya diperkolasi dengan NH<sub>4</sub>OAc 1 N pH 7 sebanyak 2x25 ml hingga didapatkan filtrat yang ditampung di bawahnya. Filtrat tersebut ditampung dalam labu ukur 50 ml yang selanjutnya diimpitkan dengan NH<sub>4</sub>OAc 1 N pH 7 untuk pengukuran kation dapat ditukar (K, Na, Ca, Mg). Filtrat dipipet ke dalam tabung reaksi begitu pula dengan deret standar, lalu dikocok. Setelah itu diukur nilai absorbansinya di AAS.

Tabung perkolasi yang masih berisi contoh selanjutnya diperkolasikan dengan etanol 96% untuk menghilangkan kelebihan ammonium dan perkolat. Setelah itu sisa etanol dalam tabung dibuang dengan pompa hisap. Selanjutnya diperkolasikan dengan NaCl 10% sebanyak 50 ml, filtrat ditampung dalam labu ukur 50 ml dan diimpitkan dengan larutan NaCl 10%. Filtrat tersebut digunakan untuk pengukuran KTK. Filtrat dipipet ke dalam wadah sampler bersama dengan blanko dan deret standar. Setelah itu diukur di auto analyzer.

### 5. N Total

Tanah gambut sebanyak 0,25 g ditimbang dan dimasukkan ke dalam tabung digest. Ditambahkan 1 g campuran selen dan 3 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, didestruksi hingga suhu 350°C selama 3-4 jam. Destruksi selesai bila keluar

uap putih dan didapat ekstrak jernih. Selanjutnya tabung diangkat dan didinginkan, kemudian ekstrak diencerkan dengan air bebas ion hingga tepat 50 ml. dikocok sampai homogen lalu dibiarkan semalam agar partikel mengendap. Keesokan harinya ekstrak dipipet ke dalam tabung reaksi dan diukur di *auto analyzer*.

#### 6. P Tersedia

Contoh tanah <2 mm ditimbang sebanyak 2,5 g lalu ditambahkan pengeksrak Bray dan Kurt 1 sebanyak 25 ml. Setelah itu dikocok selama 5 menit di mesin pengocok dan disaring hingga jernih. Ekstrak jernih tersebut kemudian dipipet sebanyak 2 ml ke dalam tabung reaksi. Ekstrak jernih tersebut dan deret standar masing-masing ditambah pereaksi pewarna fosfat sebanyak 10 ml lalu dikocok dan dibiarkan selama 30 menit. Diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 889 nm.

#### 7. Emisi CO<sub>2</sub>

Emisi CO<sub>2</sub> dianalisis menggunakan pendekatan respirasi tanah. Sebanyak 100 g tanah kering angin ditimbang dan dimasukkan ke dalam stoples bersama satu botol berisi 10 ml 0,2 N KOH sebagai pengikat CO<sub>2</sub> yang dilepaskan dari contoh tanah. Selanjutnya stoples ditutup rapat dan diinkubasi selama 7 hari begitu juga pada sampel blanko atau sampel tanpa tanah. Setelah diinkubasi, botol plastik berisi KOH dan CO<sub>2</sub> yang sudah terikat ditetesi 2 tetes indikator fenoptalin dan dititrasi dengan 0,2 N HCl sampai warna larutan berubah dari merah muda menjadi bening. Lalu KOH ditetesi dengan 2 tetes metil orange sehingga larutan berubah menjadi warna kuning, titrasi lagi dengan HCl 0,2 N sampai warna kuning berubah menjadi oranye.

### 3.5 Analisis Data

Data-data yang diperoleh disusun menggunakan program *Microsoft Excel* dan diolah menggunakan analisis ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan *Software Genstat*. Apabila nilai *probability*-nya kurang dari 5% ( $p < 0,05$ ) maka perlakuan tersebut berpengaruh nyata terhadap variabel yang diamati, sedangkan apabila nilai *probability*-nya lebih dari 5% ( $p > 0,05$ ) maka perlakuan tersebut tidak berpengaruh nyata terhadap variabel yang diamati. Perlakuan yang

berbeda nyata kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%.



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil dan Pembahasan

#### 4.1.1 Deskripsi Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di hamparan lahan gambut bekas demplot ICCTF (*Indonesian Climate Change Trus Fund*) Kementerian Pertanian Fase II dengan judul kegiatan “Pengelolaan Lahan Gambut Terdegradasi Secara Berkelanjutan Untuk Mengurangi Emisi Gas Rumah Kaca dan Mengoptimalkan Produktivitas Tanaman” yang dilaksanakan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, dibawah koordinasi Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP) yang telah dilaksanakan semenjak tahun 2012 s/d 2014. Semenjak tahun 2014 s/d 2017 lokasi penelitian ini dikelola oleh kegiatan DIPA Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP). Lokasi tersebut tepatnya berada di Desa Jabiren, Kecamatan Jabiren Raya, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah, pada koordinat 2°30'53" LS dan 114°10'12" BT, yang berjarak sekitar 55 km dari Kota Palangka Raya ibukota Provinsi Kalimantan Tengah arah menuju Banjarmasin. Curah hujan rata-rata tahunan pada tahun 1997 hingga 2011 mencapai 1.821 mm (Mokhtar *et al.*, 2014).

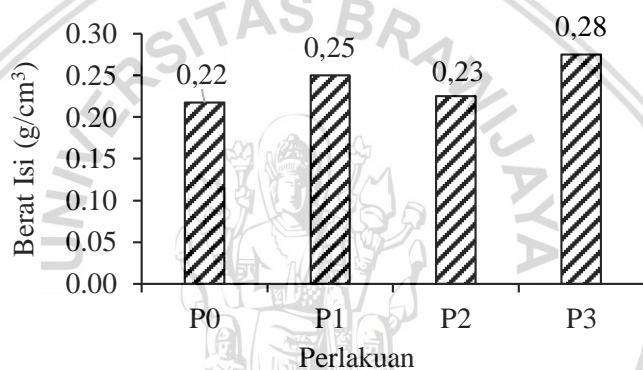
Setelah dilakukan pengamatan, lokasi penelitian secara umum memiliki tanah gambut dengan tingkat kematangan hemik sampai saprik dengan kedalaman gambut  $\pm 6$  meter (Lampiran 2). Hal tersebut dicirikan dengan warna gambut yang sudah sama dengan warna tanah yaitu coklat hingga coklat tua. Sebagian bahan asalnya masih dapat dikenali dan ada pula yang sudah menyatu dan sulit untuk diidentifikasi bahan dasarnya. Selain itu, ketika diremas kandungan seratnya cukup rendah yaitu  $\pm 15\%$ -30%. Agus dan Subiksa (2008) menjelaskan bahwa tipe kematangan gambut dapat dilihat dari penampakkannya di lapang yaitu berdasarkan apakah bahan asalnya dapat dikenali, bagaimana warnanya, dan kandungan serat jika diremas. Semakin matang gambut, bahan asalnya semakin tidak dikenali, warnanya coklat sampai hitam dan kandungan seratnya semakin sedikit. Menurut Mokhtar *et al.* (2014) pada penelitian sebelumnya yaitu tahun 2014, tingkat kematangan gambut lokasi penelitian termasuk saprik dengan kedalaman 4-5 meter.

#### 4.1.2 Karakteristik Tanah

Perlakuan pemupukan diketahui berpengaruh terhadap beberapa karakteristik tanah khususnya karakteristik kimia tanah. Adapun karakteristik tanah yang diamati diantaranya berat isi, kadar abu, pH, KTK, KB, C-organik, N total, P tersedia, dan kation-kation dapat ditukar (K, Ca, Mg, Na).

##### 1. Berat Isi

Hardjowigeno (2010) menyatakan bahwa berat isi menunjukkan perbandingan antara berat tanah kering dengan volume tanah termasuk volume pori-pori tanah. Berat isi juga dapat menunjukkan tingkat kepadatan suatu tanah dalam satuan  $\text{g/cm}^3$ . Pengaruh perlakuan pemupukan terhadap nilai berat isi disajikan pada Gambar 2.



Keterangan: Pemupukan: P0 (Kontrol/Pupuk Dasar), P1 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang), P2 (Pupuk Dasar+Pupuk Borax), P3 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang+Pupuk Borax)

**Gambar 2.** Rata-rata Berat Isi Tanah pada Perlakuan Pemupukan

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan kombinasi pemupukan pada tanah gambut tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai berat isi tanah (Lampiran 6). Kisaran berat isi pada lahan penelitian ialah 0,22-0,28  $\text{g/cm}^3$ . Hal tersebut dikarenakan pemupukan tidak secara langsung dapat meningkatkan berat isi tanah, sehingga bukanlah faktor utama yang dapat meningkatkan berat isi tanah gambut secara signifikan. Berat isi tanah gambut yang rendah diakibatkan karena tanah gambut memiliki nilai kadar air yang sangat tinggi. Sehingga, untuk dapat meningkatkan berat isi tanah gambut, hal utama yang dapat dilakukan ialah membuat dan mengatur sistem drainase untuk mengurangi kelebihan air pada tanah gambut. Menurut Nugroho dan Widodo (2001) dalam Noor *et al.* (2014) menyatakan bahwa pengeringan pada tanah gambut dapat

meningkatkan berat isi tanah gambut. Hal tersebut dikarenakan oleh sifat tanah gambut yang mengkerut atau menyusut (*shrinkage*) ketika dikeringkan, dan mengembang (*swelling*) ketika dibasahi.

## 2. Kadar Abu

Kadar abu merupakan komposisi mineral yang dikandung oleh gambut yang diperoleh dari hasil pembakaran tanah pada suhu lebih dari 600°C yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kandungan bahan organik dan bahan mineral yang ada pada tanah. Menurut Dariah *et al.* (2014), kadar abu merupakan salah satu penciri tingkat kesuburan gambut. Semakin rendah nilai kadar abu, maka semakin rendah pula tingkat kesuburannya, begitu pula sebaliknya semakin tinggi kadar abu, maka semakin tinggi pula tingkat kesuburannya. Pengaruh perlakuan pemupukan terhadap kadar abu disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Rata-rata Kadar Abu pada Perlakuan Pemupukan

Perlakuan	Kadar Abu (%)
P0	3,89
P1	4,76
P2	3,96
P3	9,52

Keterangan: Pemupukan: P0 (Kontrol/Pupuk Dasar), P1 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang), P2 (Pupuk Dasar+Pupuk Borax), P3 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang+Pupuk Borax)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pemupukan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu (Lampiran 7). Rata-rata kadar abu pada lokasi penelitian ialah 5,53%. Hal tersebut dimungkinkan terjadi karena pemupukan bukanlah faktor utama yang mempengaruhi kadar abu gambut. Faktor utama yang mempengaruhi kadar abu ialah tipe tanah gambut seperti tingkat kematangan, posisi keberadaan, jenis, ketebalan, dan lain sebagainya. Lahan gambut pada lokasi penelitian tergolong ombrogen dengan ketebalan  $\pm 6$  m. Sebagaimana diketahui gambut ombrogen terbentuk pada daerah cekungan yang sumber airnya berasal dari air hujan sehingga kadar abunya rendah. Dariah *et al.* (2014) mengemukakan bahwa kadar abu dan basa-basa pada gambut dipengaruhi oleh ketebalan gambut. Makin tebal gambut, kadar abu dan basa-basanya makin rendah.



### 3. pH H<sub>2</sub>O (1:1)

pH atau derajat kemasaman tanah merupakan karakteristik kimia tanah yang menyatakan tingkat kemasaman atau konsentrasi H<sup>+</sup> suatu larutan tanah. pH merupakan karakteristik kimia dasar tanah yang dapat mempengaruhi karakteristik kimia tanah yang lainnya. Hasil pengukuran pH tanah dari berbagai perlakuan pemupukan disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Rata-rata pH Tanah pada Perlakuan Pemupukan

Perlakuan	Rata-rata	Kriteria*)
P0	3,9	Sangat Masam
P1	3,9	Sangat Masam
P2	3,9	Sangat Masam
P3	4,0	Sangat Masam

Keterangan: \*) Kriteria berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009). Pemupukan: P0 (Kontrol/Pupuk Dasar), P1 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang), P2 (Pupuk Dasar+Pupuk Borax), P3 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang+Pupuk Borax)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pemupukan tidak mempengaruhi pH tanah secara nyata (Lampiran 8). Hal tersebut dikarenakan pada penelitian ini, tidak diaplikasikan bahan yang dapat meningkatkan pH tanah gambut yang tergolong sangat masam secara signifikan. Menurut Najiyati *et al.* (2005) pemberian bahan kapur pada tanah gambut secara teknis merupakan hal yang paling baik dalam meningkatkan pH tanah gambut. Kapur yang biasa digunakan ialah kalsit, dolomit, dan kapur tohor. Sementara itu, dalam penelitian ini hanya digunakan kieserit dengan dosis yang sama pada seluruh perlakuan, yang diharapkan mampu membantu meningkatkan pH tanah. Tetapi menurut penelitian (Q.Ponette *et al.*, 2008) yang membandingkan pengaplikasian dolomit dan kieserit pada tanah masam, didapatkan hasil bahwa kieserit tidak berperan besar terhadap peningkatan pH tanah. *International Plant Nutrition Institute* juga menambahkan bahwa kieserit tidak berperan penting dalam pH tanah meskipun kieserit memiliki pH 9.

#### 4. KTK (Kapasitas Tukar Kation)

Kemampuan tanah dalam menyerap dan menyediakan unsur hara bagi tanaman dapat dilihat dari nilai KTK-nya. Kapasitas tukar kation atau KTK menurut Hardjowigeno (2010) merupakan kapasitas tanah dalam menyerap dan menukar ion bermuatan positif seperti  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$ ,  $NH_4^+$ ,  $H^+$ ,  $Al^{3+}$ , dan sebagainya.

Analisis ragam pengamatan KTK menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata (Lampiran 9) antar perlakuan pemupukan, seperti yang tersaji pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Rata-rata KTK Tanah pada Perlakuan Pemupukan

Perlakuan	KTK (cmol/kg)	Kriteria*)
P0	141,23 ab	Sangat Tinggi
P1	163,06 b	Sangat Tinggi
P2	150,52 b	Sangat Tinggi
P3	121,23 a	Sangat Tinggi

Keterangan: \*) Kriteria berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009). Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT 5%. Pemupukan: P0 (Kontrol/Pupuk Dasar), P1 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang), P2 (Pupuk Dasar+Pupuk Borax), P3 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang+Pupuk Borax)

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan kombinasi pemupukan berpengaruh nyata terhadap nilai KTK (Lampiran 9). Perlakuan P1 diketahui merupakan perlakuan dengan KTK tertinggi yaitu 163,06 cmol/kg, tetapi tidak berbeda nyata terhadap P2 dan P0. P1 merupakan perlakuan pemupukan dengan kombinasi kontrol atau pupuk dasar dan pupuk kandang sapi. Pupuk kandang sapi merupakan salah satu pupuk organik yang dapat mempengaruhi KTK tanah. Menurut penelitian Wibowo *et al.* (2016) pemberian pupuk kandang sapi dapat meningkatkan KTK tanah, yang didukung pula oleh Yuliana *et al.* (2015) bahwa aplikasi pupuk kandang juga dapat meningkatkan KTK pada tanah gambut.

#### 5. KB (Kejenuhan Basa) dan Kation-Kation Basa Dapat Ditukar (K, Ca, Mg, Na)

Kejenuhan basa atau KB didapatkan dari hasil perhitungan jumlah kation-kation basa (K, Ca, Mg, Na) yang dibagi dengan KTK. Menurut Hardjowigeno (2010), kation yang terdapat di dalam kompleks jerapan terdiri dari kation basa diantaranya  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$  dan kation asam diantaranya  $H^+$  dan  $Al^{3+}$ .

Kejenuhan basa menunjukkan perbandingan antara jumlah kation-kation basa dengan jumlah semua kation yang ada di dalam kompleks jerapan tanah.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pemupukan tidak berengaruh nyata terhadap KB (Lampiran 10). Perlakuan pemupukan juga tidak berpengaruh nyata terhadap kation Ca, Mg, Na dapat ditukar (Lampiran 12-14), tetapi berpengaruh nyata terhadap kation K dapat ditukar (Lampiran 11). Pengaruh Pemupukan terhadap KB dan kation-kation basa (K, Ca, Mg, Na) tersaji pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Rata-rata KB dan Kation<sub>dd</sub> pada Perlakuan Pemupukan

Perlakuan	Kation-kation Basa (cmol/kg)				KB (%) <sup>*)</sup>
	K <sub>dd</sub> <sup>*)</sup>	Ca <sub>dd</sub> <sup>*)</sup>	Mg <sub>dd</sub> <sup>*)</sup>	Na <sub>dd</sub> <sup>*)</sup>	
P0	0,20 <sup>R</sup> a	3,02 <sup>R</sup>	1,40 <sup>S</sup>	0,16 <sup>R</sup>	3,35 <sup>SR</sup>
P1	0,34 <sup>R</sup> b	5,93 <sup>S</sup>	1,26 <sup>S</sup>	0,20 <sup>R</sup>	5,65 <sup>SR</sup>
P2	0,22 <sup>R</sup> a	3,04 <sup>R</sup>	1,98 <sup>S</sup>	0,17 <sup>R</sup>	3,32 <sup>SR</sup>
P3	0,28 <sup>R</sup> ab	2,44 <sup>R</sup>	1,71 <sup>S</sup>	0,23 <sup>R</sup>	3,71 <sup>SR</sup>

Keterangan: <sup>\*)</sup> Kriteria berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009). Kriteria: SR = Sangat Rendah, R = Rendah, S = Sedang. Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT 5%. Pemupukan: P0 (Kontrol/Pupuk Dasar), P1 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang), P2 (Pupuk Dasar+Pupuk Borax), P3 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang+Pupuk Borax)

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa perlakuan P1 berbeda nyata terhadap K dapat ditukar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kation K dapat ditukar tertinggi terdapat pada perlakuan P1 yaitu 0,34 cmol/kg. Hal tersebut dikarenakan pupuk kandang sapi mengandung unsur hara K. Menurut Yuliana *et al.* (2015) pupuk kandang dapat menyediakan unsur makro beberapa diantaranya nitrogen, fosfor, kalium. Noor dan Ningsih *dalam* Neltriana (2015) menyatakan bahwa pupuk kandang sapi memiliki kandungan unsur K yang lebih tinggi dibanding unsur lainnya yaitu sebanyak 1,03%.

Kejenuhan basa pada hasil analisis tergolong sangat rendah. Selaras dengan hasil analisis, kation-kation basa dapat ditukar (K, Ca, Mg, Na) tergolong rendah hingga sedang. Kejenuhan basa berkaitan erat dengan pH dimana pH yang rendah umumnya mempunyai kejenuhan basa yang rendah pula (Hardjowigeno, 2010). Tanah gambut memiliki pH yang tergolong sangat masam sehingga kejenuhan basa dan kation-kation basanya juga rendah.

## 6. C-organik

Tanah gambut merupakan tanah yang memiliki kandungan C-organik yang sangat tinggi. Kandungan C-organik pada tanah gambut merupakan penciri utama yang membedakan tanah gambut dengan tanah lainnya karena tanah gambut merupakan tanah organik. C-organik pada tanah gambut tersebut dapat mempengaruhi karakteristik tanah lainnya seperti pH, KTK, KB, sehingga penting untuk mengetahui bagaimana kandungan C-organik pada tanah gambut. Pengaruh pemupukan terhadap C-organik tanah disajikan pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Rata-rata C-organik pada Perlakuan Pemupukan

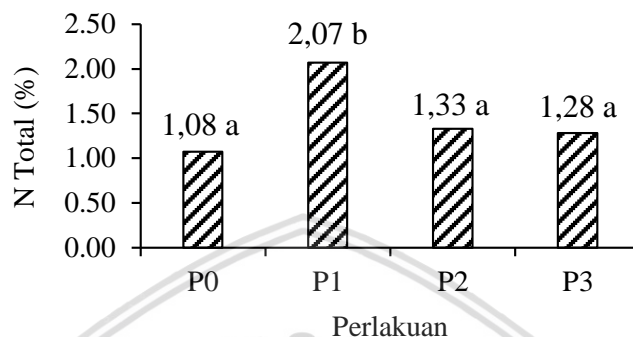
Perlakuan	C-organik (%)	Kriteria*)
P0	50,01	Sangat Tinggi
P1	49,55	Sangat Tinggi
P2	49,97	Sangat Tinggi
P3	47,08	Sangat Tinggi

Keterangan: \*) Kriteria berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009). Pemupukan: P0 (Kontrol/Pupuk Dasar), P1 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang), P2 (Pupuk Dasar+Pupuk Borax), P3 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang+Pupuk Borax)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap C-organik tanah (Lampiran 17). Hal tersebut dapat dikarenakan pemupukan bukanlah faktor utama yang dapat mempengaruhi nilai C-organik tanah gambut. Kandungan C-organik pada tanah gambut bergantung pada tingkat kematangan gambut. Sesuai dengan pernyataan Handayani (2009) pada penelitiannya bahwa tingkat kematangan gambut berpengaruh nyata terhadap kandungan C-organik. Kandungan C-organik pada gambut dengan kematangan saprik berkisar  $\leq 50\%$ .

## 7. N Total

N merupakan salah satu unsur hara makro esensial pada tanaman. N yang tersedia bagi tanaman di tanah gambut tergolong rendah sehingga dibutuhkan pemupukan untuk mencukupi kebutuhan N tanaman. Pengaruh pemupukan terhadap N total tanah disajikan pada Gambar 3.



Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT 5%. Pemupukan: P0 (Kontrol/Pupuk Dasar), P1 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang), P2 (Pupuk Dasar+Pupuk Borax), P3 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang+Pupuk Borax)

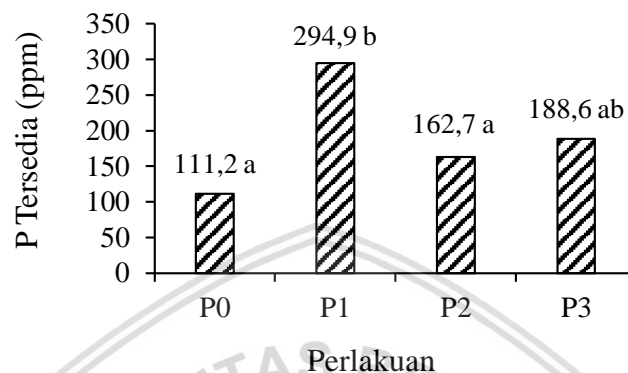
**Gambar 3.** Rata-rata N Total pada Perlakuan Pemupukan

Berdasarkan hasil analisis ragam tersebut dapat diketahui bahwa perlakuan kombinasi pemupukan berpengaruh nyata terhadap N total tanah (Lampiran 15). Perlakuan P1 dengan kombinasi pupuk dasar atau kontrol dan pupuk kandang sapi memiliki pengaruh yang nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan merupakan perlakuan dengan N total tertinggi yaitu 2,07%. Hal tersebut dapat dikarenakan kandungan yang terdapat di dalam pupuk kandang sapi menambah N total yang ada di dalam tanah. Menurut Hardjowigeno (2010) pupuk kandang sapi mengandung 0,3% N dalam tanah dan setiap ton pupuk kandang secara umum mengandung 5 kg N. Meskipun pemupukan berpengaruh nyata terhadap N total, tetapi semua nilai N total pada plot penelitian termasuk ke dalam kriteria sangat tinggi menurut Balai Penelitian Tanah tahun 2009 (Lampiran 21). Menurut Hartatik *et al.* (2011) ketersediaan N bagi tanaman pada gambut umumnya rendah walaupun analisis N total umumnya relatif tinggi karena berasal dari N organik.



## 8. P Tersedia

Selain N, P juga merupakan unsur hara makro esensial bagi tanaman. Unsur P di dalam tanah dapat berasal dari bahan organik, mineral dalam tanah maupun pupuk buatan (Hardjowigeno, 2010). Pengaruh pemupukan terhadap ketersediaan P pada tanah disajikan pada Gambar 4.



Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada uji lanjut Duncan 5%. Pemupukan: P0 (Kontrol/Pupuk Dasar), P1 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang), P2 (Pupuk Dasar+Pupuk Borax), P3 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang+Pupuk Borax)

**Gambar 4.** Rata-rata P Tersedia Tanah pada Perlakuan Pemupukan

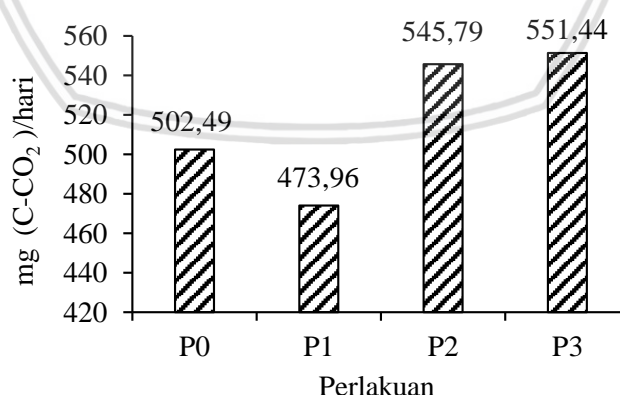
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pemupukan berpengaruh nyata terhadap P tersedia dalam tanah (Lampiran 16). Perlakuan P1 memiliki pengaruh yang nyata terhadap P tersedia dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini terjadi karena perlakuan P1 merupakan kombinasi dari kontrol atau pupuk dasar dan pupuk kandang sapi. Menurut Hardjowigeno (2010) pupuk kandang sapi memiliki kandungan  $P_2O_5$  sebanyak 0,17%. Selain itu, tingginya kandungan P tersedia pada tanah gambut dimungkinkan terjadi karena residu dari pupuk sebelumnya. Tingginya kandungan P tersedia juga dapat dikarenakan unsur Al yang biasanya mengikat P secara kuat, sangat rendah ketersediaannya pada tanah gambut sesuai dengan pernyataan Najiyati *et al.* (2005) bahwa pada lahan gambut, kandungan Al sangat rendah sehingga peningkatan pH tidak ditujukan bagi penekanan keracunan Al. Menurut Hartatik *et al.* (2011) unsur fosfor (P) pada tanah gambut sebagian besar dijumpai dalam bentuk P-organik yang selanjutnya akan mengalami proses mineralisasi menjadi P-anorganik oleh jasad mikro.



### 4.1.3 Emisi CO<sub>2</sub>

Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) merupakan jumlah gas terbanyak dalam atmosfer. CO<sub>2</sub> diikat oleh biomass tanaman selama proses fotosintesis yang kemudian disimpan dalam tanah sebagai C-organik melalui perubahan residu tanaman menjadi bahan organik tanah setelah residu tersebut dikembalikan ke tanah (Handayani, 2009). C-organik dalam tanah dapat keluar dari bumi ke atmosfer dalam bentuk CO<sub>2</sub> maupun CH<sub>4</sub> yang jika berlebihan dapat berpotensi meningkatkan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Terdapat beberapa hal yang dapat membuat simpanan karbon dalam gambut keluar ke atmosfer dan berpotensi menyumbang gas rumah kaca yang besar yaitu jika bahan organik yang tersimpan dalam gambut mengalami dekomposisi maupun kebakaran. Menurut Dariah *et al.* (2011) peningkatan emisi gas rumah kaca dari lahan gambut dapat disebabkan karena terganggunya ekosistem gambut melalui percepatan proses dekomposisi bahan organik dan juga dapat disebabkan oleh peristiwa kebakaran lahan gambut.

Pada penelitian ini, emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari tanah diukur dengan metode titrasi. Menurut Handayani (2009) pengukuran CO<sub>2</sub> secara sederhana dapat dilakukan dengan metode titrasi asam basa. CO<sub>2</sub> yang dihasilkan ditangkap KOH sehingga akan terbentuk K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> yang kemudian dititrasi dengan HCl dengan indikator penoptalin (pp) dan metil oranye (mo). Pengaruh pemupukan terhadap emisi CO<sub>2</sub> tanah disajikan pada Gambar 5.



Keterangan: Pemupukan: P0 (Kontrol/Pupuk Dasar), P1 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang), P2 (Pupuk Dasar+Pupuk Borax), P3 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang+Pupuk Borax)

**Gambar 5.** Rata-rata Emisi CO<sub>2</sub> Tanah pada Perlakuan Pemupukan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh tanah (Lampiran 18). Hal tersebut dapat dikarenakan pengaruh pemupukan pada emisi CO<sub>2</sub> berjalan lambat, sehingga tidak terdeteksi pengaruhnya terhadap emisi CO<sub>2</sub> pada pengamatan di laboratorium. Disamping itu, pengambilan sampel yang dilakukan setelah  $\pm 4$  bulan setelah pupuk terakhir kali diaplikasikan, juga diperkirakan menjadi penyebab tidak ada perbedaan emisi CO<sub>2</sub> diantara perlakuan yang diamati. Walaupun demikian beberapa literatur menginformasikan bahwa pemupukan dapat mempengaruhi laju dekomposisi gambut yang secara tidak langsung juga dapat mempengaruhi produksi maupun emisi CO<sub>2</sub>. Menurut Handayani (2009) faktor utama yang dapat mempercepat laju dekomposisi gambut ialah proses perubahan kondisi gambut menjadi lebih aerobik dengan pengeringan melalui sistem drainase. Selain itu, emisi karena proses dekomposisi terjadi relatif lebih lambat dibanding proses kebakaran.

#### 4.1.4 Produktivitas Tanaman Karet

##### 1. Lingkar Batang dan Pertambahan Lingkar Batang

Pertumbuhan tanaman karet dapat ditandai dengan besar lingkar batang atau keliling lingkaran batang. Selain itu, pengaruh pemupukan terhadap pertumbuhan tanaman karet juga dapat dilihat dari pertambahan lingkar batangnya dalam satuan waktu. Dalam penelitian ini, dapat dilihat pertambahan lingkar batang tanaman karet selama 9 bulan dari bulan Desember 2016 sampai dengan September 2017. Pengaruh pemupukan terhadap lingkar batang maupun pertambahan lingkar batang tanaman karet tersaji pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Rata-rata Pertambahan Lingkar Batang Karet pada Perlakuan Pemupukan

Perlakuan	LB Des 16	LB Sep 17	Pertambahan LB
	-----cm-----		
P0	60,54	62,40	1,86
P1	58,12	65,23	7,11
P2	59,79	60,30	0,51
P3	60,86	61,71	0,85

Keterangan: LB (Lingkar Batang). Pemupukan: P0 (Kontrol/Pupuk Dasar), P1 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang), P2 (Pupuk Dasar+Pupuk Borax), P3 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang+Pupuk Borax)

Hasil pada tabel di atas menunjukkan bahwa perlakuan pemupukan cenderung meningkatkan lingkaran batang karet dan begitu pula pada pertambahannya selama 9 bulan. Pertambahan lingkaran batang tertinggi didapatkan pada perlakuan P1. Perlakuan P1 merupakan perlakuan dengan penambahan lingkaran batang tertinggi yaitu 7,11 cm selama 9 bulan. P1 merupakan kombinasi antara kontrol atau pupuk dasar dan pupuk kandang sapi. Pupuk kandang sapi merupakan salah satu pupuk organik yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman termasuk tanaman karet. Sesuai dengan hasil penelitian Damrongak *et al.* (2015) pupuk organik yang diaplikasikan pada tanaman karet dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman karet dan memberikan hasil yang lebih tinggi.

## 2. Produksi Getah Karet

Karet merupakan tanaman yang dimanfaatkan getahnya sebagai bahan baku industri. Pemupukan merupakan salah satu faktor produksi getah karet. Pemupukan yang tidak tepat merupakan salah satu penyebab terlambatnya matang sadap dan rendahnya produktivitas tanaman karet (Gumayanti dan Suwanto, 2016). Pengaruh pemupukan terhadap produksi getah karet tersaji pada Tabel 11.

**Tabel 11.** Rata-rata Produksi Getah Karet pada Perlakuan Pemupukan

Perlakuan	Produksi Getah Karet (kg/ha)	
	Oktober	November
P0	61,88	89,93
P1	52,64	82,50
P2	57,75	91,58
P3	57,09	87,45

Keterangan: Pemupukan: P0 (Kontrol/Pupuk Dasar), P1 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang), P2 (Pupuk Dasar+Pupuk Borax), P3 (Pupuk Dasar+Pupuk Kandang+Pupuk Borax)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap produksi getah karet (Lampiran 19). Hal tersebut dapat disebabkan karena pada bulan Oktober dan November sering terjadi hujan yang menyebabkan produksi getah karet menjadi tidak maksimal. Sesuai dengan pernyataan Pusari dan Haryanti (2014) produksi karet dipengaruhi oleh kondisi alam terutama hujan dan banjir. Hujan berlebihan dapat menyebabkan produksi karet menurun. Selain hal tersebut, penetrasi cahaya, suhu lingkungan, jenis tanah dan pH juga dapat mempengaruhi produksi karet. Rata-rata produksi getah karet

pada bulan Oktober ialah 57,34 kg/ha sedangkan pada bulan November ialah 87,86 kg/ha.

#### 4.2 Pembahasan Umum

Berdasarkan hasil dari berbagai analisis yang telah dilakukan dalam mengkaji tentang pengaruh pemupukan terhadap karakteristik tanah, emisi CO<sub>2</sub>, dan produktivitas tanaman, diketahui bahwa pemupukan memiliki pengaruh yang nyata terhadap beberapa karakteristik tanah khususnya karakteristik kimia tanah diantaranya KTK, kation K dapat ditukar, N total, dan P tersedia. Sedangkan karakteristik fisik dan karakteristik kimia lainnya, emisi CO<sub>2</sub>, maupun produktivitas tanaman, diketahui bahwa pemupukan tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap parameter-parameter tersebut.

Secara umum, tanah gambut yang terdapat pada lokasi penelitian merupakan jenis tanah gambut dengan kematangan saprik dan termasuk ke dalam gambut sangat dalam (rata-rata  $\pm 6$  m). Hal tersebut sangat mempengaruhi karakteristik tanah gambut baik fisika maupun kimia. Kriteria tanah gambut tersebut juga mempengaruhi produktivitas tanaman karet pada lahan gambut. Menurut Dariah *et al.* (2014) tingkat kematangan gambut sangat menentukan tingkat produktivitas lahan gambut, karena sangat mempengaruhi tingkat kesuburan tanah gambut maupun ketersediaan hara.

Perlakuan kombinasi pemupukan tidak mempengaruhi berat isi dikarenakan pemupukan tidak secara langsung dapat meningkatkan berat isi tanah gambut secara signifikan. Hal tersebut dikarenakan faktor utama yang menyebabkan rendahnya berat isi tanah gambut ialah kemampuan gambut dalam menyerap air yang sangat tinggi sehingga kadar air tanahnya sangat tinggi. Berdasarkan sifat tanah gambut tersebut maka hal utama yang dapat dilakukan untuk meningkatkan berat isi ialah perlunya pengaturan sistem drainase yang baik agar dapat mengurangi jumlah air di dalam tanah gambut serta memadatkan tanah gambut sehingga dapat dijadikan media tumbuh yang ideal bagi tanaman. Menurut Adji *et al.* (2016) drainase pada tanah gambut dapat mengakibatkan tanah menjadi aerob dan meningkatkan proses dekomposisi atau mempercepat kematangan gambut sehingga terjadi pemadatan lapisan aerob tersebut (permukaan) yang berdampak pada peningkatan bobot isi. Rata-rata berat isi tanah gambut pada lokasi penelitian

yaitu 0,24 g/cm<sup>3</sup>. Hasil penelitian Dariah (2012) menunjukkan besarnya pengaruh tingkat kematangan gambut terhadap berat isi, yaitu semakin matang gambut, rata-rata berat isi gambut menjadi lebih tinggi, dan kematangan saprik berat isinya bisa mencapai 0,2 g/cm<sup>3</sup>.

Sejalan dengan pengaruhnya terhadap berat isi, perlakuan kombinasi pemupukan juga diketahui tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar abu gambut. Hal tersebut dikarenakan pemupukan bukanlah faktor utama yang dapat mempengaruhi kadar abu gambut secara signifikan. Faktor yang sangat mempengaruhi kadar abu ialah kematangan dan kedalaman gambut. Menurut Dariah *et al.* (2014) semakin tebal gambut, maka kandungan abunya semakin rendah. Kadar abu dapat dijadikan sebagai petunjuk untuk mengetahui tingkat kesuburan gambut (Najiyati *et al.*, 2005). Rata-rata kadar abu pada lokasi penelitian ialah 5,53%. Menurut Najiyati *et al.* (2005) tanah gambut dengan kedalaman lebih dari 3 meter memiliki kandungan abu kurang dari 10% bahkan kadang-kadang kurang dari 5%.

Tingkat kesuburan gambut yang rendah tersebut sesuai dengan status hara maupun karakteristik kimia tanah gambut yang lain. Pada penelitian yang dilakukan, pemupukan juga diketahui tidak memiliki pengaruh nyata terhadap pH, C-organik, KB, dan katon basa yaitu Ca, Mg dan Na. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata C-organik pada lokasi penelitian ialah 49,15% termasuk ke dalam kriteria sangat tinggi. Menurut Hartatik *et al.* (2011) tanah gambut terbentuk dari timbunan bahan organik sehingga kandungan karbon pada tanah gambut sangat tinggi. Hal tersebut menyebabkan pH tanah gambut sangat masam. Rata-rata nilai pH pada lokasi penelitian ialah 3,9 dan termasuk kriteria sangat masam. Sesuai dengan pernyataan Najiyati *et al.* (2005) gambut dalam memiliki kisaran pH 3,1 sampai 3,9. Bahan organik yang telah mengalami dekomposisi mempunyai gugus reaktif karboksil dan fenol yang bersifat asam lemah sehingga diperkirakan 85-95% sumber kemasaman gambut disebabkan karena kedua hal tersebut (Hartatik *et al.*, 2011).

pH tanah gambut yang sangat masam juga menyebabkan kejenuhan basanya sangat rendah. Rata-rata kejenuhan basa pada lokasi penelitian ialah 4% termasuk dalam kriteria sangat rendah. Nilai KB tersebut berbanding lurus dengan kandungan



kation-kation basa dapat ditukar. Rata-rata kandungan Ca, Mg, dan Na pada lokasi penelitian masing-masing sebesar 3,61 cmol/kg, 1,6 cmol/kg, dan 0,19 cmol/kg, termasuk dalam kriteria rendah hingga sedang. Pada kation basa K, pemupukan mempengaruhi peningkatan jumlah kation tetapi nilainya masih berada pada kriteria rendah. Menurut Hartatik *et al.* (2011) gambut oligotropik seperti yang banyak ditemukan di Kalimantan mempunyai kandungan kation basa seperti Ca, Mg, K, Na yang rendah terutama pada gambut tebal. Selain itu, kandungan kation-kation basa yang rendah juga dapat diakibatkan karena kation tersebut sudah diserap atau digunakan oleh tanaman dikarenakan jarak antara pengaplikasian perlakuan pemupukan dan pengambilan sampel yang cukup panjang yaitu 4 bulan dari pengaplikasian pemupukan.

Perlakuan pemupukan berpengaruh nyata terhadap beberapa karakteristik kimia tanah diantaranya ialah kation basa K, KTK, N total, dan P tersedia. Perlakuan pemupukan dengan kombinasi kontrol atau pupuk dasar (Urea, SP-36, dan KCl) ditambahkan dengan pupuk kandang sapi memberikan nilai tertinggi pada seluruh parameter yang berpengaruh nyata tersebut. Masing-masing nilai rata-rata tertingginya ialah kation basa K 0,34 cmol/kg, KTK 163,06 cmol/kg, N total 2,07%, dan P tersedia nya 294,9 ppm. Menurut Subiksa *et al.* (2014) pada penelitian terdahulu, diketahui bahwa pupuk kandang yang dipakai memiliki kandungan N total 0,49%,  $P_2O_5$  0,56%,  $K_2O$  0,49%, Ca 0,72%, Mg 0,33%, S 0,10%, dan unsur-unsur mikro lainnya. Hal tersebutlah yang menyebabkan perlakuan P1 berpengaruh nyata terhadap beberapa parameter kimia tanah gambut. Pupuk kandang juga berpengaruh terhadap KTK dikarenakan pupuk kandang merupakan salah satu pupuk organik yang kaya akan koloid humus yang dapat meningkatkan nilai KTK.

Meskipun perlakuan pemupukan pada lahan gambut berpengaruh nyata terhadap KTK, tetapi KTK pada seluruh perlakuan berada pada kriteria yang sama yaitu sangat tinggi. KTK tanah gambut umunya lebih tinggi dari tanah mineral. Hal tersebut disebabkan karena bahan gambut disusun oleh komponen berukuran koloid sehingga mempunyai kemampuan mempertukarkan kation lebih tinggi (Masganti *et al.*, 2014). Tingginya KTK tanah gambut sementara KB maupun kation basanya rendah mengindikasikan bahwa tanah gambut memiliki kapasitas jerapan yang besar tetapi kekuatan menjerap kation basa nya lemah. Sesuai



dengan pernyataan Agus dan Subiksa (2008) KTK yang tinggi pada gambut menunjukkan kapasitas jerapan gambut tinggi, namun kekuatan jerapannya lemah, sehingga kation-kation K, Ca, Mg, dan Na yang tidak membentuk ikatan koordinasi akan mudah tercuci. Najiyati *et al.* (2005) juga menambahkan bahwa KTK yang tinggi dengan KB yang rendah tersebut menyebabkan sejumlah pupuk yang diberikan ke dalam tanah relatif sulit diambil tanaman.

Tingginya kandungan N total dan P tersedia pada tanah gambut juga tidak dapat mengindikasikan kesuburan gambut. Hal tersebut dikarenakan sebagian besar kandungan N dan P pada tanah gambut tersedia dalam bentuk organik. Menurut Subatra (2013) sebagian besar N dan P pada tanah gambut berupa organik sehingga memerlukan proses mineralisasi agar dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Dariah *et al.* (2014) menambahkan bahwa kandungan nitrogen total tanah gambut di Indonesia berkisar antara 0,3-2,1%. Dari kisaran N total tersebut, N mineral yang tersedia bagi tumbuhan hanya kurang dari 1%. Begitu pula dengan P pada tanah gambut. Unsur P pada tanah gambut sebagian besar merupakan P-organik yang sebagian besar berupa inositol fosfat yang pelepasannya sangat lambat sehingga banyak terakumulasi di dalam tanah (Hartatik *et al.*, 2011).

Perlakuan pemupukan juga tidak berpengaruh nyata terhadap emisi CO<sub>2</sub> dari tanah gambut di lokasi penelitian. Hal tersebut dapat dikarenakan pemupukan tidak memberikan pengaruh secara langsung terhadap emisi CO<sub>2</sub>. Pemupukan dapat mempengaruhi emisi CO<sub>2</sub> dikarenakan pemupukan dapat mempercepat proses dekomposisi. Menurut penelitian Handayani (2009), pemupukan dapat meningkatkan laju respirasi mikroorganisme tanah yang berarti bahwa terjadi percepatan laju aktivitas mikroba karena tersedianya sumber energi yang lebih besar. Laju aktivitas mikroba yang semakin tinggi dapat menyebabkan laju dekomposisi semakin tinggi pula. Tetapi menurut Dariah *et al.* (2011) emisi CO<sub>2</sub> karena proses dekomposisi terjadi relatif lebih lambat dibandingkan proses kebakaran. Karena itulah kehilangan simpanan C melalui proses dekomposisi seringkali terlambat disadari. Pada prinsipnya faktor yang berpengaruh terhadap emisi GRK salah satunya CO<sub>2</sub>, ialah aktivitas mikroorganisme dekomposer bahan organik. Faktor-faktor yang mempengaruhi mineralisasi karbon pada tanah

gambut adalah suhu, tinggi muka air tanah, kandungan mineral, pH, kation-kation, dan salinitas.

Hal-hal yang berkaitan dengan karakteristik tanah yang telah dijelaskan sebelumnya dapat dikaitkan dengan produktivitas getah karet pada lahan penelitian. Pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap produksi getah karet meskipun pemupukan cenderung meningkatkan pertambahan lingkaran batang karet selama 9 bulan. Pada hasil pengamatan, diketahui bahwa perlakuan P1 dengan kombinasi kontrol/pupuk kandang dan pupuk kandang sapi, cenderung memiliki pertambahan lingkaran batang tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya yaitu 7,11 cm selama 9 bulan.

Hasil tersebut didukung dengan nilai K dapat ditukar pada perlakuan P1 yang merupakan perlakuan dengan nilai K tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya yaitu sebesar 0,34 cmol/kg. Selaras dengan pernyataan Masganti *et al.* (2014) bahwa pupuk kandang sapi mempunyai kelebihan kadar K. Menurut Nugroho (2015) kalium merupakan salah satu hara penting pada tanaman karet. Defisiensi kalium akan menyebabkan lemahnya jaringan batang dan meningkatkan kerusakan tanaman. Kalium juga berperan dalam regenerasi kulit pada bidang sadap maupun kestabilan lateks dalam meningkatkan produksi. Tetapi, hal tersebut tidak berbanding lurus dengan produksi getah karet yang didapatkan. Perlakuan pemupukan diketahui tidak berpengaruh nyata terhadap produksi getah karet pada lahan gambut di lokasi penelitian. Hal tersebut dapat dikarenakan adanya faktor lain yang juga mempengaruhi produksi getah karet diantaranya curah hujan yang tinggi pada waktu pemanenan dan cara memanen atau menyadap getah karet. Menurut Pusari dan Haryanti (2014) produksi karet dipengaruhi oleh kondisi alam terutama hujan dan banjir. Hujan berlebihan dapat menyebabkan produksi karet menurun. Pemanenan getah karet juga dapat mempengaruhi getah yang didapat. Pemanenan yang baik harus memperhatikan kematangan karet, dan kondisi lingkungan yang mendukung dengan lilit batang 45 cm yang diukur 100 cm dari pertautan okulasi serta memiliki ketebalan 6-7 mm. Selain hal tersebut, waktu penyadapan juga dapat mempengaruhi produksi karet yang didapat.





## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan serangkaian kajian terhadap pengaruh pemupukan pada lahan gambut dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan pemupukan P1 dengan kombinasi kontrol/pupuk dasar (Urea, SP-36, KCl) dan pupuk kandang sapi merupakan perlakuan terbaik yang dapat diberikan pada tanah gambut pada lokasi penelitian dikarenakan dapat meningkatkan KTK, K dapat ditukar, N total, dan P tersedia, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik tanah lainnya seperti berat isi, kadar abu, pH, KB, Ca, Mg, dan Na dapat ditukar, maupun C-organik.
2. Perlakuan kombinasi pemupukan yang diaplikasikan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap emisi CO<sub>2</sub> dari lahan gambut yang diamati.
3. Perlakuan pemupukan P1 dengan kombinasi kontrol/pupuk dasar (Urea, SP-36, KCl) dan pupuk kandang sapi cenderung meningkatkan pertambahan lingkaran batang karet lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, walaupun demikian perlakuan pemupukan tidak mempengaruhi produksi getah karet pada lahan gambut yang diamati.

### 5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka saran yang dapat diajukan ialah, untuk meningkatkan produktivitas tanaman karet, maka pemupukan dengan kombinasi pupuk dasar dan pupuk kandang dapat terus dilakukan karena memiliki pengaruh yang baik terhadap beberapa karakteristik kimia tanah gambut dan juga tetap dapat menjaga kondisi lingkungan karena tidak berpengaruh nyata terhadap emisi CO<sub>2</sub>.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adji, F. F., Z. Damanik, N. Yulianti, C. Birawa, F. Handayani, A. N. Sinaga, R. Teguh, dan S. Dohong. 2016. Dampak Alih Fungsi Lahan terhadap Sifat Fisik Tanah dan Emisi Karbon Gambut Transisi di Desa Kanamit Barat Kalimantan Tengah. *Jurnal Pedon Tropika*, 3(1):1-10.
- AgFor Sulawesi. 2010. Panduan Budidaya Karet untuk Petani Skala Kecil. Bogor: World Agroforestry Centre (ICRAF).
- Agus, F., Markus Anda, Ali Jamil, dan Masganti. 2014. LAHAN GAMBUT INDONESIA: Pembentukan, Potensi untuk Pertanian dan Kualitas Lingkungan. Bogor: IAARD Press.
- Agus, F. dan I.G.M. Subiksa. 2008. *Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Bogor: Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF).
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Bogor: Balai Penelitian Tanah BBSDL.
- Cahyo, N. A., dan J. Saputra. 2014. Potensi Pemanfaatan Lahan Gambut untuk Budidaya Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*). Palembang: Balai Penelitian Sembawa, Pusat Penelitian Karet.
- Damanik, S., M. Tasma., dan M. Siswanto. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Karet. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor: Eska Media
- Damrongak, I., J. Onthong, dan C. Nilnond. 2015. Effect of Fertilizer and Dolomite Application on Growth and Yield of Tapping Rubber Trees. *Songklanakarin J. Sci. Technol*, 37(6):643-650.
- Dariah, A., E. Maftuah, dan Maswar. 2014. Karakteristik Lahan Gambut. Pada: Panduan Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, hal. 22.
- Dariah, A., E. Susanti, dan F. Agus. 2011. Simpanan Karbon dan Emisi CO<sub>2</sub> Lahan Gambut. In: *Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan*. Bogor: Balai Penelitian Tanah, pp. 57-72.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2009. Teknis Budidaya Tanaman Karet-Komoditas Karet. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2013. Peningkatan Produksi, Produktivitas dan Mutu Tanaman Tahunan, Pedoman Teknis Pengembangan Tanaman Karet. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian.
- Gumayanti, F. dan Suwanto. 2016. Pemupukan Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) Menghasilkan di Kebun Sembawa, Sumatera Selatan. *Bul. Agrohorti*, 4(2):233-240.
- Hanafiah, K. A. 2012. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Handayani, E. P., 2009. Emisi Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan Metan (CH<sub>4</sub>) pada Perkebunan Kelapa Sawit di Lahan Gambut yang Memiliki Keragaman dalam Ketebalan Gambut dan Umur Tanaman. [Disertasi]. Bogor: Progam Studi Ilmu Tanah Sekolah Pascasarjana IPB.
- Hardjowigeno, S., 2010. Ilmu Tanah. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Hartatik, W., I. G. M. Subiksa, dan Ai Dariah. 2011. Sifat Kimia dan Fisik Tanah Gambut. Pada: *Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan*. Bogor: Balai Penelitian Tanah, pp. 45.



- International Plant Nutrition Institute, n.d. IPNI. [Online] <http://www.ipni.net/publication> [Diakses pada 19 Juli 2018].
- Kesatuan Pengelolaan Hutan Dampelas Tinombo. 2012. Rehabilitasi Hutan dan Lahan Bertanam Karet, Jakarta: Dinas Kehutanan Provinsi Sulawesi Tengah Direktorat Jenderal Planologi Kementerian Kehutanan.
- Masganti, I.G.M. Subiksa, Nurhayati, dan W. Syafitri. 2014. Respon Tanaman Tumpangsari (Kelapa Sawit+Nenas) terhadap Ameliorasi dan Pemupukan di Lahan Gambut Terdegradasi. Pada: Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi untuk Mitigasi Emisi GRK dan Peningkatan Nilai Ekonomi. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian, pp: 117-132.
- Mokhtar, M. S, M.A. Firmansyah, dan W. A. Nugroho. 2014. Aspek Agronomis dan Analisis Finansial Tanman Karet dan Nenas terhadap Berbagai Perlakuan Amelioran di Lahan Gambut. Pada: Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi untuk Mitigasi Emisi GRK dan Peningkatan Nilai Ekonomi. Jakarta: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, pp: 179.
- Mulyani, A. dan F. Agus. 2017. Kebutuhan dan Ketersediaan Lahan Cadangan untuk Mewujudkan Cita-cita Indonesia sebagai Lumbung Pangan Dunia Tahun 2045. Analisis Kebijakan Pertanian. 15(1):1-17.
- Najiyati, S., Lili Muslihat, dan I Nyoman N. Suryadiputra. 2005. Panduan Pengelolaan Lahan Gambut untuk Pertanian Berkelanjutan. Proyek Climate Change, Forest and Peatlands Indonesia. Bogor: Wetlands International - Indonesia Progmme dan Wildlife Habitat Canada.
- Neltriana, N. 2015. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar. [Skripsi] Padang: Fakultas Pertanian Universitas Andalas.
- Noor, M., Masganti, dan F. Agus. 2014. Pembentukan dan Karakteristik Gambut Tropika Indonesia. Pada: Lahan Gambut Indonesia: Pembentukan, Karakteristik, dan Potensi Mendukung Ketahanan Pangan. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, pp: 7.
- Nugroho, P. A. 2015. Dinamika Hara Kalium dan Pengelolaannya di Perkebunan Karet. Warta Perkaretan, 34(2):89-102.
- Nurida, N. L., dan A. Wihardjaka. 2014. Panduan Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Pertanian, M., 2009. Peraturan Menteri Pertanian No. 14 Tahun 2009 Tentang Pedoman Pemanfaatan Gambut untuk Budidaya Kelapa Sawit. [Online] [Diakses pada 9 Februari 2018].
- Purwanta, J. H., Kiswanto, dan Slameto. 2008. Teknologi Budidaya Karet. Bogor: Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian dan Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Pusari, D. dan S. Haryanti. 2014. Pemanenan Getah Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) dan Penentuan Kadar Karet Kering (KKK) dengan Variasi Temperatur Pengovenan di PT. Djambi Waras Jujuhan Kabupaten Bungo, Jambi. Buletin Anatomi dan Fisiologi, XXII(2).
- Q.Ponette, Dufey, J., Weissen, F. dan Praag, H. V. 2008. Taylor adn Francis Online. [Online]

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00103629309368890>

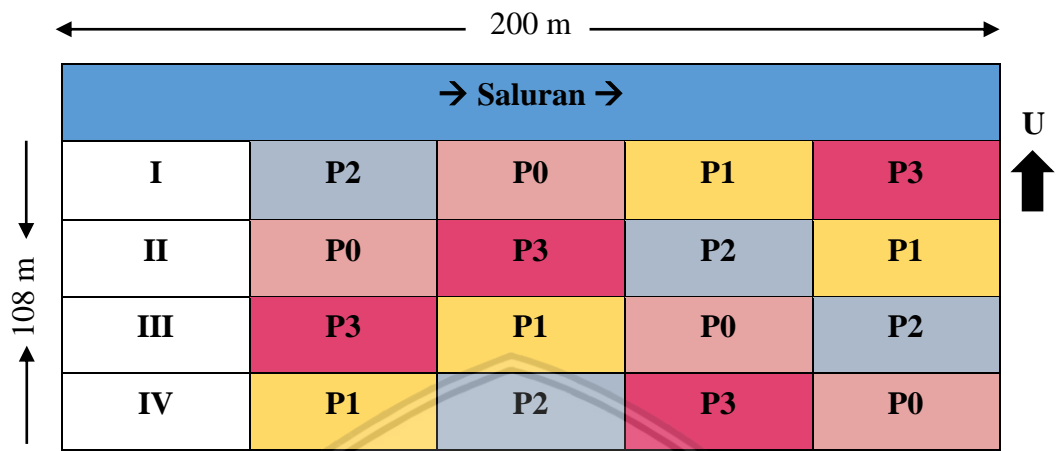
[Diakses pada 19 Juli 2018].

- Soil Survey Staff, 2014. Kunci Taksonomi Tanah Edisi Ketiga Bahasa Indonesia, 2015. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Subatra, K. 2013. Pengaruh Sisa Amelioran, Pupuk N dan P terhadap Ketersediaan N, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi di Musim Tanam Kedua pada Tanah Gambut. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 2(2):159-169.
- Wahyunto dan Ai Dariah. 2014. Degradasi Lahan di Indonesia: Kondisi Existing, Karakteristik, dan Penyeragaman Definisi Mendukung Gerakan Menuju Satu Peta. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 8(2):1-93.
- Wahyunto, dan I Nyoman N. Suryadiputra. 2008. Peatland Distribution in Sumatra and Kalimantan: explanation of its data sets including source of information, data constraints and gaps. Bogor: Wetlands International-Indonesia Progne.
- Wahyunto, Kusumo Nugroho, Sofyan Ritung, dan Yiyi Sulaeman. 2014. Indonesian Peatland Map: Method, Certainty and Uses. Jakarta, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian dan ICCTF Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Wibowo, W. A., B. Hariyono, dan Z. Kusuma. 2016. Pengaruh Biochar, Abu Ketel dan Pupuk Kandang terhadap Pencucian Nitrogen Tanah Berpasir Asembagus, Situbondo. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 3(1):269-278.
- Yuliana, E. Rahmadani, dan I. Permanasari. 2015. Aplikasi Pupuk Kandang Sapi dan Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jahe di Media Gambut. *Jurnal Agroteknologi*, 5(2):37-42.

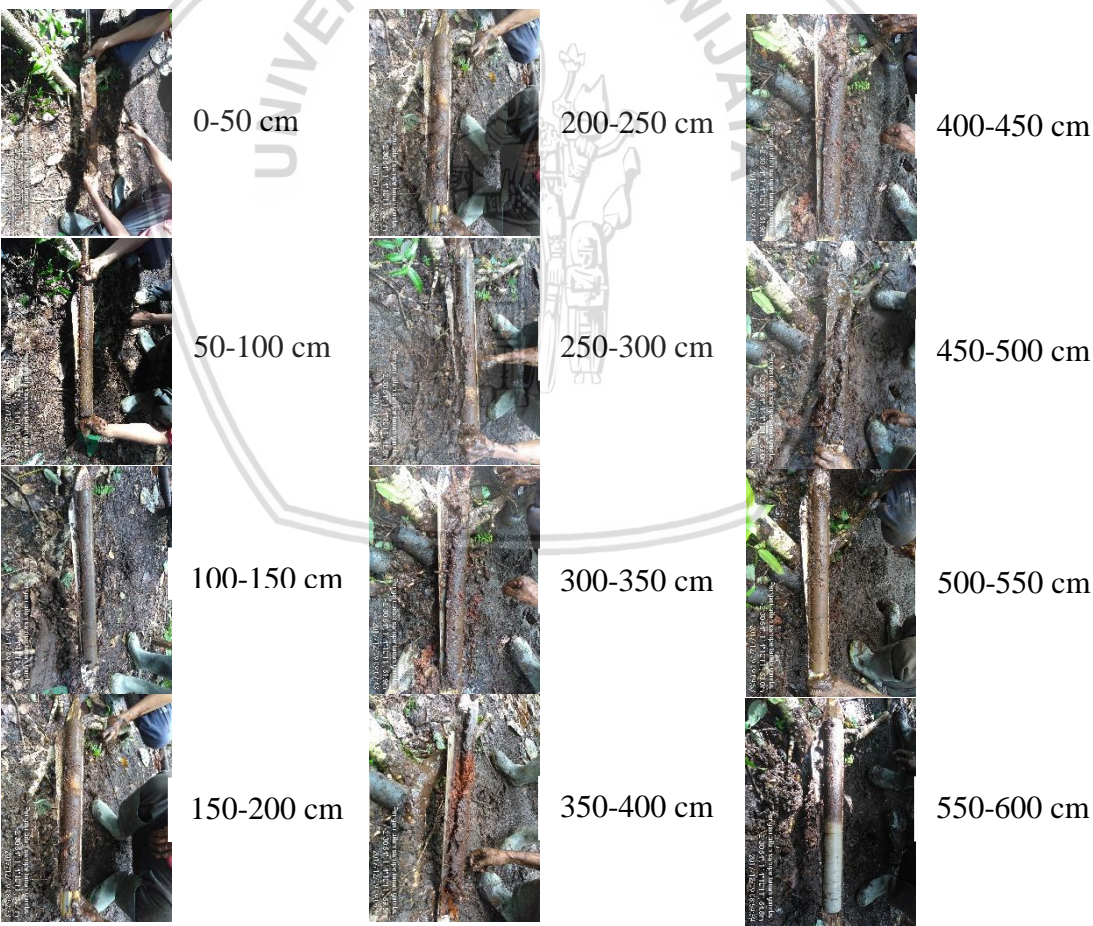


LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Lokasi Percobaan



Lampiran 2. Foto Penampang Tanah Gambut





### Lampiran 3. Dokumentasi

#### 1. Lokasi Penelitian



Tampak depan lokasi penelitian



Saluran drainase pada lokasi penelitian



Plang pada lahan penelitian

#### 2. Pengambilan Sampel Tanah



Pengambilan sampel tanah utuh



Pengambilan sampel tanah komposit



Pengambilan sampel tanah dengan bor gambut

#### 3. Pengamatan Tanaman Karet



Persiapan pengukuran lingkaran batang menggunakan meteran



Kanopi tanaman karet



Penyadapan getah karet yang kurang tepat

#### 4. Persiapan Analisis Laboratorium



Sampel tanah komposit di laboratorium



Sampel tanah utuh di laboratorium



Sampel dipindahkan ke cawan-cawan

## 5. Analisis Berat Isi



Penimbangan berat  
basah sampel



Pengovenan sampel  
pada suhu 105° C



Penimbangan berat  
kering sampel

## 6. Analisis Kadar Abu dan C-organik



Penimbangan cawan  
keramik dan sampel



Proses peletakkan  
sampel pada tanur listrik



Penimbangan berat  
kering tanur

## 7. Analisis pH



Penimbangan sampel  
awal



Penambahan air bebas  
ion



Pengocokkan sebelum  
pengukuran pada pH  
meter

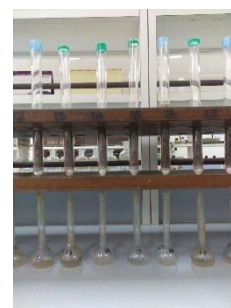
## 8. Analisis KTK dan Kation-kation basa (K, Ca, Mg, Na)



Penimbangan berat  
sampel awal



Penambahan pasir  
kuarsa



Proses perkolasi sampel





Pengambilan filtrat hasil perkolasi



Pengukuran kation basa dengan AAS



Pengukuran KTK dengan *auto analyzer*

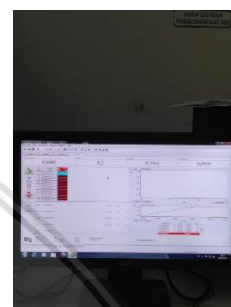
## 9. Analisis N Total



Sampel tanah dimasukkan ke dalam tabung digest



Pengocokkan ekstrak dan air bebas ion



Output pada komputer yang disambungkan dengan *auto analyzer* pada pengukuran N

## 10. Analisis P Tersedia



Penimbangan sampel untuk analisis P



Penambahan pengestrak Bray



Penyaringan ekstrak

## 11. Analisis CO<sub>2</sub>



Pengocokkan KOH



Proses titrasi sampel

## Lampiran 4. Hasil Pengamatan pada Berbagai Parameter

## 1. Faktor Kadar Air

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata
	1	2	3	4	
P0	3,09	3,09	3,09	3,09	3,09
P1	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84
P2	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84
P3	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84

## 2. pH

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata
	1	2	3	4	
P0	3,6	3,8	4,3	3,8	3,8
P1	4,3	4,1	3,9	3,9	4,0
P2	3,8	4,4	3,8	3,7	3,9
P3	3,6	4,6	4,1	3,6	4,0

## 3. Kadar Abu (%)

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata
	1	2	3	4	
P0	4,15	3,42	4,38	3,61	3,89
P1	7,23	6,64	3,73	1,44	4,76
P2	4,20	3,04	2,91	5,68	3,96
P3	18,83	12,25	2,89	4,11	9,52

## 4. KTK (cmol/kg)

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata
	1	2	3	4	
P0	135,14	144,22	133,98	151,57	141,23
P1	104,91	172,14	147,31	177,73	150,52
P2	130,74	188,35	158,68	174,48	163,06
P3	71,39	140,52	147,27	125,74	121,23

## 5. KB (%)

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata
	1	2	3	4	
P0	2,70	2,30	6,98	1,42	3,35
P1	10,93	5,40	3,18	3,07	5,65
P2	3,93	4,85	3,24	1,25	3,32
P3	3,36	4,36	5,18	1,94	3,71

## 6. Kalium dapat ditukar (cmol/kg)

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata
	1	2	3	4	
P0	0,28	0,20	0,17	0,15	0,20
P1	0,28	0,33	0,39	0,35	0,34
P2	0,20	0,24	0,23	0,20	0,22
P3	0,27	0,22	0,31	0,31	0,28

## 7. Ca dapat ditukar (cmol/kg)

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata
	1	2	3	4	
P0	2,32	2,71	5,82	1,23	3,02
P1	8,89	8,00	3,24	3,60	5,93
P2	3,67	3,42	3,90	1,16	3,04
P3	1,21	2,00	5,32	1,22	2,44

## 8. Mg dapat ditukar (cmol/kg)

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata
	1	2	3	4	
P0	0,83	0,88	3,25	0,64	1,40
P1	2,12	0,76	0,91	1,23	1,26
P2	1,13	5,23	0,89	0,66	1,98
P3	0,76	3,77	1,64	0,66	1,71

## 9. Na dapat ditukar (cmol/kg)

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata
	1	2	3	4	
P0	0,22	0,15	0,11	0,14	0,16
P1	0,18	0,20	0,14	0,28	0,20
P2	0,13	0,24	0,13	0,16	0,17
P3	0,15	0,14	0,37	0,25	0,23

## 10. C-organik (cmol/kg)

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata
	1	2	3	4	
P0	49,87	50,25	49,75	50,15	50,01
P1	48,27	48,57	50,09	51,28	49,55
P2	49,84	50,45	50,52	49,08	49,97
P3	42,23	45,66	50,53	49,89	47,08

## 11. N-Total (%)

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata
	1	2	3	4	
P0	1,69	1,37	0,81	0,43	1,08
P1	1,97	2,69	1,67	1,96	2,07
P2	1,30	1,63	1,18	1,22	1,33
P3	1,43	2,30	1,02	0,38	1,28

## 12. P Tersedia (ppm)

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata
	1	2	3	4	
P0	153,8	145,5	116,1	29,4	111,2
P1	251,0	359,2	251,1	318,2	294,9
P2	194,9	183,1	192,6	80,2	162,7
P3	172,8	134,1	126,3	321,1	188,6

13. Produksi CO<sub>2</sub> (C-CO<sub>2</sub>)

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata
	1	2	3	4	
P0	462,56	562,37	403,22	581,80	502,49
P1	424,25	474,61	464,10	532,86	473,96
P2	567,98	607,04	464,39	543,76	545,79
P3	580,36	426,41	568,20	630,77	551,44

## 14. Lingkar Batang Karet September 2017 (cm)

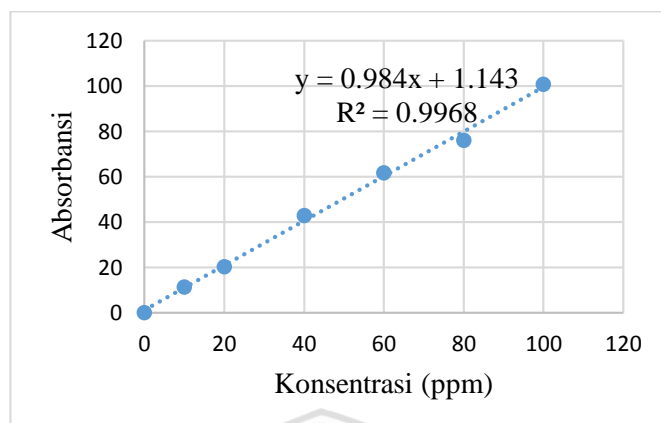
Perlakuan	Ulangan				Rata-rata
	1	2	3	4	
P0	58,48	65,57	57,51	68,05	62,40
P1	64,2	59,83	63,09	73,8	65,23
P2	58,85	53,54	60,9	67,91	60,30
P3	56,08	60,82	61,14	68,81	61,71

## 15. Produksi Getah Karet (kg/ha)

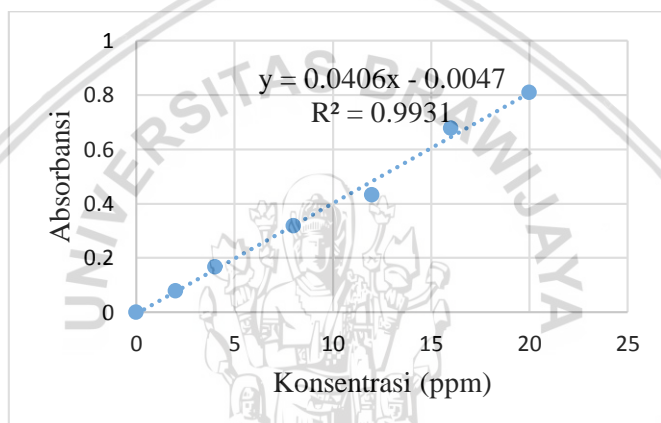
Bulan	Perlakuan	Ulangan				Rata-rata
		1	2	3	4	
Oktober	P0	59,4	69,3	46,2	72,6	61,88
	P1	48,84	52,8	62,7	46,2	52,64
	P2	64,7	59,4	56,1	52,8	57,75
	P3	66,66	52,8	52,8	56,1	57,09
November	P0	95,7	85,8	89,1	89,1	89,93
	P1	82,5	85,9	85,8	75,9	82,50
	P2	102,3	95,7	95,7	72,6	91,58
	P3	95,7	89,1	82,5	82,5	87,45

## Lampiran 5. Grafik Standar Absorbansi pada Berbagai Parameter

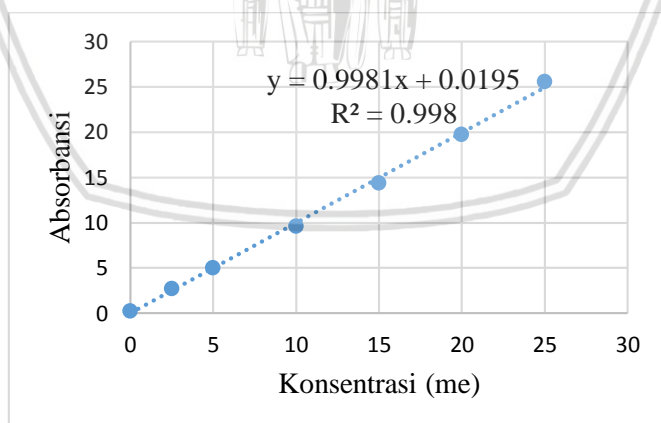
### 1. N-Total



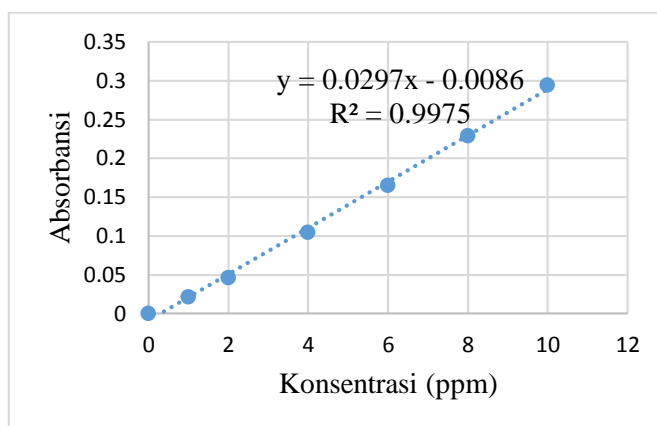
### 2. P-Tersedia



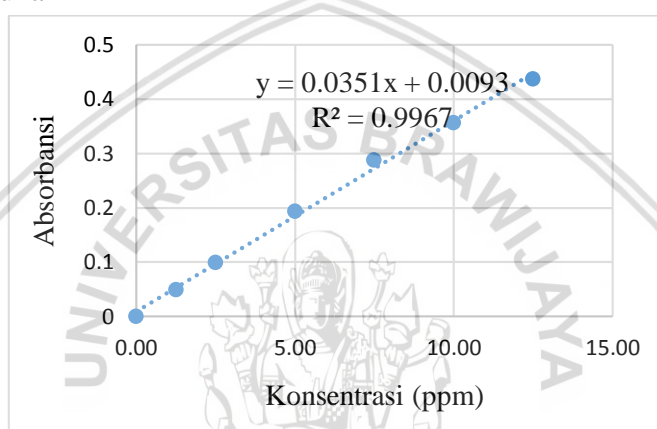
### 3. KTK



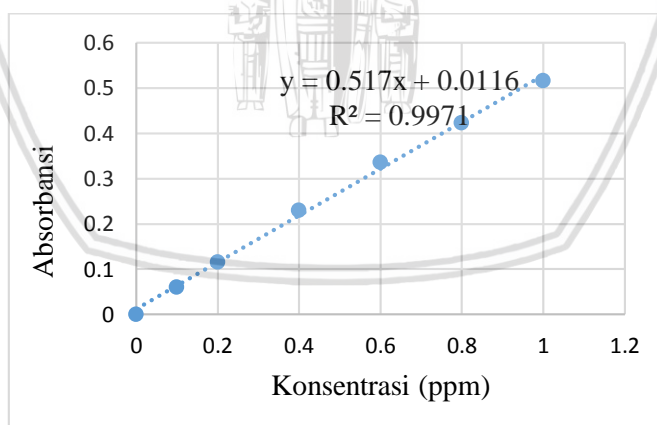
4. Kalium dapat ditukar



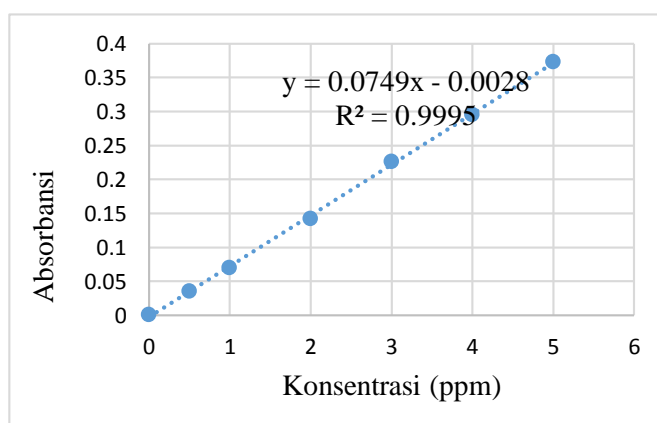
5. Ca dapat ditukar



6. Mg dapat ditukar



7. Na dapat ditukar





Lampiran 6. Analisis Ragam Berat Isi

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F probability
Ulangan	3	0,003	0,001	0,613	3,863	0,272 <sup>tn</sup>
Perlakuan	3	0,008	0,003	1,531	3,863	
Galat	9	0,016	0,002			
Total	15	0,027				

Keterangan: n = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata



Lampiran 7. Analisis Ragam Kadar Abu

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F probability
Ulangan	3	70,470	23,490	1,703	3,863	0,171 <sup>tn</sup>
Perlakuan	3	86,701	28,900	2,095	3,863	
Galat	9	124,175	13,797			
Total	15	281,346				

Keterangan: n = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata



Lampiran 8. Analisis Ragam pH

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F probability
Ulangan	3	0,822	0,274	3,488	3,863	0,948 <sup>tn</sup>
Perlakuan	3	0,027	0,009	0,117	3,863	
Galat	9	0,707	0,079			
Total	15	1,557				

Keterangan: n = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata



Lampiran 9. Analisis Ragam KTK

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F probability
Ulangan	3	6422,6	2140,9	7,80	3,863	0,03 <sup>n</sup>
Perlakuan	3	3727,7	1242,6	4,53	3,863	
Galat	9	2470	274,4			
Total	15	12.620,3				

Keterangan: n = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata



Lampiran 10. Analisis Ragam KB

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F probability
Ulangan	3	25,412	8,471	1,669	3,863	0,47 <sup>tn</sup>
Perlakuan	3	14,166	4,722	0,930	3,863	
Galat	9	45,778	5,086			
Total	15	85,355				

Keterangan: n = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata



Lampiran 11. Analisis Ragam K dapat ditukar

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F probability
Ulangan	3	0,002	0,001	0,244	3,863	0,01 <sup>n</sup>
Perlakuan	3	0,047	0,016	0,655	3,863	
Galat	9	0,021	0,002			
Total	15	0,07				

Keterangan: n = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata





Lampiran 12. Analisis Ragam Ca dapat ditukar

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F probability
Ulangan	3	18,149	6,05	1,534	3,863	0,124 <sup>tn</sup>
Perlakuan	3	29,778	9,926	2,517	3,863	
Galat	9	35,497	3,944			
Total	15	83,425				

Keterangan: n = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata



Lampiran 13. Analisis Ragam Mg dapat ditukar

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F probability
Ulangan	3	7,696	2,565	1,249	3,863	0,892 <sup>tn</sup>
Perlakuan	3	1,249	0,416	0,203	3,863	
Galat	9	18,461	2,053			
Total	15	27,426				

Keterangan: n = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata



Lampiran 14. Analisis Ragam Na dapat ditukar

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F probability
Ulangan	3	0,003	0,001	0,155	3,863	0,57 <sup>tn</sup>
Perlakuan	3	0,013	0,004	0,704	3,863	
Galat	9	0,056	0,006			
Total	15	0,073				

Keterangan: n = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata



Lampiran 15. Analisis Ragam N Total

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F probability
Ulangan	3	2,417	0,806	6,218	3,863	0,017 <sup>n</sup>
Perlakuan	3	2,279	0,760	5,859	3,863	
Galat	9	1,167	0,130			
Total	15	5,862				

Keterangan: n = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata



Lampiran 16. Analisis Ragam P Tersedia

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F probability
Ulangan	3	2386	795	0,14	3,863	0,04 <sup>n</sup>
Perlakuan	3	71.815	23.938	4,34	3,863	
Galat	9	49.654	5.517			
Total	15	123.855				

Keterangan: n = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata



Lampiran 17. Analisis Ragam C-organik

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F probability
Ulangan	3	19,116	6,372	1,706	3,863	0,17 <sup>tn</sup>
Perlakuan	3	23,459	7,820	2,094	3,863	
Galat	9	33,661	3,735			
Total	15	76,186				

Keterangan: n = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata





Lampiran 18. Analisis Ragam CO<sub>2</sub>

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F probability
Ulangan	3	19.534	6.511	1,40	3,863	0,37 <sup>tn</sup>
Perlakuan	3	16.281	5.427	1,17	3,863	
Galat	9	41.746	4.638			
Total	15	77.561				

Keterangan: n = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata



Lampiran 19. Analisis Ragam Lingkar Batang September 2017

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F probability
Ulangan	3	282,07	94,02	8,75	3,863	0,257 <sup>tn</sup>
Perlakuan	3	51,56	17,19	1,60	3,863	
Galat	9	96,72	10,75			
Total	15	430,36				

Keterangan: n = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata



## Lampiran 20. Analisis Ragam Produksi Getah

## 1. Oktober

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F probability
Ulangan	3	68,04	22,68	0,24	3,863	0,560 <sup>tn</sup>
Perlakuan	3	204,38	68,13	0,73	3,863	
Galat	9	839,94	93,33			
Total	15	1112,36				

Keterangan: n = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata

## 2. November

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%	F probability
Ulangan	3	482,76	160,92	3,58	3,863	0,245 <sup>tn</sup>
Perlakuan	3	223,56	74,52	1,66	3,863	
Galat	9	405	45			
Total	15	1111,32				

Keterangan: n = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata

Lampiran 21. Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah Menurut Balittanah 2009

Parameter tanah *	Nilai				
	Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
C (%)	<1	1-2	2-3	3-5	>5
N (%)	<0,1	0,1-0,2	0,21-0,5	0,51-0,75	>0,75
C/N	<5	5-10	11-15	16-25	>25
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> HCl 25% (mg/100g)	<15	15-20	21-40	41-60	>60
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray (ppm P)	<4	5-7	8-10	11-15	>15
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Olsen (ppm P)	<5	5-10	11-15	16-20	>20
K <sub>2</sub> O HCl 25% (mg/100g)	<10	10-20	21-40	41-60	>60
KTK/CEC (me/100 g tanah)	<5	5-16	17-24	25-40	>40
Susunan kation					
Ca (me/100 g tanah)	<2	2-5	6-10	11-20	>20
Mg (me/100 g tanah)	<0,3	0,4-1	1,1-2,0	2,1-8,0	>8
K (me/100 g tanah)	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,5	0,6-1,0	>1
Na (me/100 g tanah)	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,7	0,8-1,0	>1
Kejenuhan Basa (%)	<20	20-40	41-60	61-80	>80
Kejenuhan Aluminium (%)	<5	5-10	1-20	20-40	>40
Cadangan mineral (%)	<5	5-10	11-20	20-40	>40
Salinitas/DHL (dS/m)	<1	1-2	2-3	3-4	>4
Persentase natrium dapat tukar/ESP (%)	<2	2-3	5-10	10-15	>15

	Sangat masam	Masam	Agak masam	Netral	Agak alkalis	Alkalis
pH H <sub>2</sub> O	<4,5	4,5-5,5	5,5-6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	>8,5

Lampiran 22. Kandungan Pupuk yang Digunakan

Pupuk	Kadar Unsur Hara (%)					
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	S	B
Urea (C <sub>0</sub> (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> )	46	-	-	-	-	-
SP-36	-	36	-	-	-	-
KCl	-	-	60	-	-	-
Kieserit (MgSO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O)	-	-	-	29	23	-
Pupuk Kandang	0,30	0,20	0,35	-	-	-
Borax (Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> .10H <sub>2</sub> O)	-	-	-	-	-	11

